Questo Microcosmo è del P. Francesco Eschinardi D.C.D.G.
e non ne fu stampato altro fuorchè il I° volume —

G. Govi
8/5 78.

MICROCOSMI PHYSICOMATHEMATICI,

SEV

COMPENDII,

In quo clarè, & breuiter tractantur præcipuæ Mundi partes,

COELVM, AER, AQVA, TERRA;

eorumque præcipua accidentia.

TOMVS PRIMVS.



PERVSIAE. MDCLVIII.

Ex Typographia Episcopali, Apud Hæredes Bartoli, & Angelum Laurentium.

SVPERIORVM PERMISSV.

AD LECTOREM.

VNicus, ac præcipuus finis huius Operis est; vt satisfiat ijs, qui præcipuas, & curiosiores Quæstiones Physicomathematicas, extra molestiam tamen propositionum difficilium, & longarum Disputationum tricas scire cupiunt: Quamobrem magnum positum est studium, vt singula clarè, & breuiter tractentur, seligendo ea, quæ vt plurimum ab hominibus curiosè exquiruntur, seu studio Veritatis indagandæ, seu ad vsus honestos simul, & iucundos adhibenda: Ne igitur mireris, si pro terminis proprijs, ac rigorosis Scholasticorum, rationibusque subtilioribus, ac difficilioribus; verbis potius aliquando vtimur vulgarioribus, argumentisque solidis quidem, & efficacibus; sed ad captum etiam Tyronum accommodatis: Quin etiam modos ipsos plura Mechanica elaborandi faciliores, ac expeditiores de industria posuimus; omissis interim alijs, vel nimis difficilibus captu pro Tyronibus sine viua Præceptoris voce, & rerum repræsentatione reali, vel nimiæ impensæ, ac difficulter parabilibus. His tamen Tractatibus probè intellectis facilè deinde quisque poterit obscuriores etiam auctores intelligere, quibus non tantæ fuit curæ, vt Tyronem instruerent. Promiscuè ponuntur, tàm noua inuenta Auctoris, quàm antiqua aliorum, plerumque sine illorum citatione; ne, si hæc eadem venerint in mentem vtrorumque, videatur alicui facta iniuria, dum relinquitur innominatus; inter quos certè omittendus non esset Serenissimus Magnus Etruriæ Dux, cui Physicomathematica multum sanè debet ob plurima ingeniosissima inuenta, quibus eam locupletauit. Hæc qualiacumque tandem sunt, beneuole Lector, humaniter accipe, & Vale.

INDEX TRACTATVVM, ET CAPITVM PRIMI TOMI.

Tractatus Primus

DE COELO, EIVSQVE ANNEXIS.

Tractatus Secundus

DE AERE, EIVSQVE ANNEXIS.

Tractatus Tertius

DE AQVA, EIVSQVE ANNEXIS.

IN Secundo Tomo continebitur Quartus Tractatus de Terra, eiusque annexis, scilicet, de Metallis, de Terræmotu, de Machinis, de Architecturas, de Magnete, & Nauigatione, de Geometria Practica &c. Deinde sequitur Quintus, & vltimus Tractatus de Numeris, in quo agetur præcipuè de Iocis curiosis per numeros, de Musica &c.

Sic enim diuisimus totum obiectum Mathematicæ, nempè quantitatem incontinuam, & discretam; & continuam quidem in quatuor præcipuas partes diuisimus Cœlum, Aerem, Aquam, Terram.

INDEX RERVM NOTABILIVM.

F

G

H

I

L

Leuitas

Prospectiua.

TRACTATVS

TRACTATVS PRIMVS DE COELO, EIVSQVE ANNEXIS.

Supponitur in hoc Tractatu rudis aliqua cognitio sphæræ materialis.

CAPVT I.

De motibus, alijsque proprietatibus Stellarum.

COelum in aliquorum sententia constat ex materia dura, & solida; qualis esset v. g. Chrystallus: Sed in aliorum sententia, nunc multo probabiliori, constat ex materia fluida; qualis esset v. g. Aer; sed puriori, ac perfectiori; adeoque permeabili; ita vt possit intra ipsum Cœlum corpus aliquod hàc, illac liberè excurrere, vt fit in Aere. Excipitur tamen ab aliquibus firmamentum, & multo magis Cœlum Empyreum. Rationes pro Cœli fluiditate poterunt rudiset saltem colligi ex infra dicendis.

1 § *De ordine locali Planetarum.*

INcipiendo igitur à superiori parte, numerandum est primo loco Cœlum Empyreum, sedes Beatorum; postea verò firmamentum; sed in aliquorum sententia probabili, inter Empyreum, & Firmamentum sunt aquæ illæ; de quibus in Sacra Scriptura dicitur Aquæ, quæ super Cœlos sunt; quę temperent nimium Calorem stellarum. Omisi hic primum Mobile, tamquam non necessarium; oportebit tamen pro Tyronibus illud imaginari, ac supponere in toto hoc Tractatu immediatè supra Firmamentum: Sub firmamento verò ponitur vnum tantum Cœlum fluidum immensæ ferè crassitiei, & magnitudinis; ad hoc vt intra ipsum commodè moueri, ac peruagari possint septem Planetæ circumuolutionibus sanè admirabilibus.

2 Quamuis res ita verè, & realiter se habeat; Mathematici tamen vtiliter fingunt in hoc Cœlo varios, & multiplices circulos; nam sic melius explicantur motus alioquin inexplicabiles; atque inintelligibiles Planetarum; nec ista falsitas nocet; nam, vt ait Aristoteles; in exemplis non requiritur veritas; quando exempla ponuntur solum explicandi gratia.

3 Vt igitur sequamur sententiam nunc probabiliorem: Ponamus primo lo-

co, vt dixi, Empyreum; deinde firmamentum; postea, vt apparet in præsenti figura Cœlum Fluidum vsque ad Lunam inclusiuè: In hoc autem Cœlo Fluido fingamus omnes istos circulos, quos in figura vides, quorum supremus assignatur Saturno, medius Ioui, tertius Marti: Ex duobus autem circellis circa Solem, primus Veneri, interior Mercurio; vt eorū Caracteres docent.



Sed præter istos Circulos; addendi sunt adhuc alij, quos in sequentibus figuris ponam ad euitandā confusionem: Supponamus igitur intra Circulum S T F G, quem Soli assignauimus in suprapositra figura, esse alium circulum; qui non habeat pro centro terram; sed tamen illam includat, vt vides in præsenti figura: Hic autem circulus vocatur Eccentricus; eò quod habeat Centrum diuersum à Centro Vniuersi.

Sciendum iam est; quòd Sol mouetur in dicto circulo Eccentrico, cumque totum percurrit spatio vnius anni. Nota igitur, quòd Sol, dum versabitur in parte ejus Circuli sublimiori, multo magis distabit à terra, quam dum versatur in altera parte inferiori opposita: Hoc autem est adeo manifestum, vt oculis etiam pateat propter diuersam magnitudinem apparentem Solis in illis duobus locis: Hinc fit, vt Sol plus temporis insumat pergens ab Æquinoctio Verno ad Autumnale; quam ab Autumnali ad Vernum; nam à Verno ad Autumnale ponit dies 187. at verò ab Autumnali ad Vernum 178.



Id accidit ex eo quod, vt vides in præsenti figura; si diuidatur in duas partes æquales Firmamentum, vel primum Mobile, in quo sunt descripta duodecim Signa Cœlestia; diuidetur etiam per eamdem lineam Circulus Eccentricus; sed in partes inæquales; ex quo fit, vt Sol æquali motu percurrens dictum Eccentricum (loquor autem semper de motu proprio) dum versatur in parte subiecta sex signis superioribus in hac figura, vt ea percurrat

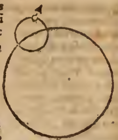


debeat insumere plus temporis; cum debeat interim percurrere plusquam dimidiam partem Eccentrici: Vnde prouenit, quod octo diebus amplius moratur Sol in Emisphœrio Boreali, quam in Australi.

Hinc etiam fiet; vt consideranti patebit; quod dies inter se erunt inæquales (intelligendo nomine diei spatium temporis, quod intercedit inter duos Solis occasus, vel inter duos Solis ortus) quamquam dierum inæqualitas ab alijs etiam causis prouenit.

Sciendum præterea est; quod non solum per hunc Eccentricum mouetur Sol motu annuo; sed ipse etiam Eccentricus ita mouetur, vt eius sublimior pars (quæ vocatur Apogeum, cum opposita, & infima vocetur Perigeum) non semper versetur sub eodem gradu eiusdem Signi Cœlestis; sed paulatim moueatur ab Occidente versus Orientem, radendo, vel lambendo, vt ita dicam circulum olim dictum S T G H, complens in singulis annis vnum min. & vnum secund circiter (sciendum est autem Cœlum à Mathematicis, imò & omnem alium circulum diuidi in 360. gradus; singulos vero gradus in 60. min. & singula min. in 60. secunda &c.) quare nunc versatur Apogeum sub septimo circiter gradu Cancri: Vnde colligi potest, quanto calidior esset Æstas; si Sol tunc temporis versatetur non in Apogteo; sed in Perigeo: Et hæc de Sole sufficiant.

Quo'd motus aliorum Planetarum; multa quidem essent dicenda; sed omissis difficilibus, pro nunc solum dico; quod in tantum posuimus Solem, tamquam Centrum circulorum, in quibus Planetæ versantur, in quantum omnes, excepta Luna, ita moderantur suos motus virtute Intelligentiæ, hoc est Angeli mouentis; vt semper eamdem ferè distantiam seruent à Sole, vbicumque Sol inueniatur: Quocirca nunc magis, nunc minus terræ appropinquant prout Sol nunc illis opponitur, nunc coniungitur quoad longitudinem zodiaci: Ferè inquam, quia cum habeant singuli Planetæ Epicyclum, hoc est paruum circulum, qualem hic vides, per istum nunc magis; nunc minus aliquantulo elongantur à Sole: Quod vt intelligas; imagineris, quod, dum paruus iste circulus; quasi esset stella aliqua mouetur per maiorem circulum, cuius Centrum est Sol; interim Planeta ipse v. g. Mars ambulet per ipsum Epicyclum: Talis motus posset explicari per Nauim v. g. in qua dum



ipsa Nauis per mare circumuagatur, interim aliquis homo circumuagetur intra ipsam Nauim: Ex dictis, si benè aduertas, necessariò prouenient; quòd Mars nunc minus, nunc magis aliquanto ad Solem appropinquet, vel ab ipso elongetur.

2. § De Retrogradatione Planetarum.

Explicanda iam esset Retrogradatio Planetarum, per quam retro vertuntur à motu directo, quem fecerunt versus Orientem, retrouertuntur inquam, etiam motu proprio, versus Occidentem. Et primo quidem sciendum est, hanc inueniri solum in quinque minoribus Planetis, Saturno, Ioue, Marte, Venere, & Mercurio. Secundò dico, posse quidem hanc retrogradationem varijs modis explicari hoc est vel in sententia Copernici, vel Tyconis, vel aliorum; sed primi duo modi refunderent obscuritatem in scripta; licet in sphæra materiali expressi, vt habeo apud me, non sint iniucundi; ponam igitur facilitatis gratia istum: Imaginemur aliquem Epicyclum, qualem in figura antecedenti vidisti: Dum igitur Epicyclus tendit Orientem versus per maiorem circulum; accidit vt Planeta versans in parte inferiori Epicycli tendat per motum factum in Epicyclo versus Occidentem; vt facilè consideranti patebit; quia autem quinque minores Planetæ velocius mouentur per Epicyclum, quam ipse Epicyclus moueatur versus Orientem; ideo fit, vt absolutè loquendo Planeta in tali casu accedat motu proprio potius ad Occidentem, quam ad Orientem; quod est retrogradi; ac si ego v. g. ambularem intra nauim Occidentem versus velocius, quam ipsa nauis moueatur Orientem versus.

Non verificatur hoc de Luna, quamuis etiam ipsa habeat suum Epicyclum; nam eius Epicyclus mouetur Orientem versus velocius, quam ipsa vmquam Luna per Epicyclum moueatur Occidentem versus.

3 § De lumine tam Planetarum, quam Stellarum fixarum.

Quoad lumen denique sciendum est; quod in sententia probabiliori propter multas rationes Stellæ Firmamenti habent lumen proprium; Planetæ autem ascititium; hoc est à Sole donatum: Quod argui potest ex eo, quod singuli Planetæ habeant pro centro sui motus Solem, vt dixi: Sed alia præterea ratio efficacior ostendit, Planetas accipere lumen à Sole; nam plerique ipsorum per tubum opticum visi sunt nunc magis, nunc minus luminosi, eo ferè pacto, quo Lunæ accidere videmus.

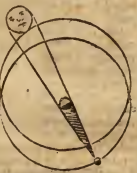
4. §. De Eclipsibus Solaribus, & Lunaribus.

Iam verò sciendum est, omnes Planetas ambulare quidem sub zodiaco; sed non omnes semper sub Ecliptica, hoc est sub via Solis (quæ dicitur Ecliptica propter Eclipses, quæ ibi fiunt) cum enim zodiacus sit fascia lata duodecim gradibus; vel, vt alij volunt, viginti: Hæc latitudo tanta est, vt commodè

commodè sub ea contineri, & versari possint plures Planetæ cum aliqua inter se distantia; non minus quam via satis lata capax sit multorum curruum.

Aduerte tamen, quod, licet, vt dixi Planetæ omnes sint intra zodiacum; non debes tamen supponere; quod sint in eadem superficie sphærica; nam hoc esset manifestè contra ea, quę supra diximus; sed intelligendum est; quod omnes correspondeant zodiaco, qui fingitur esse in primo Mobili; non aliter quam Cella vinaria correspondet cubiculo alicui sibi ad perpendiculum superiori.

Vt de alijs taceam (de quibus tamen idem ferè dicendum esset quoad aliqua) Luna habet viam quamdam sibi propriam; quę intersecat Eclipticam eo ferè modo, quo in sphæra materiali zodiacus intersecat Æquatorem, vt vides hic in figura; quare Eclipticam intersecat in duobus punctis, vel nodis, quorum vnus vocatur Caput Draconis, alter Cauda Draconis: Isti nodi non semper sunt in eodem gradu Eclipticę; sed, sicuti diximus de Apogeo Solis, mutant locum in Ecliptica non quidem ab Occidente versus Orientem perambulando; sed ab Oriente versus Occidentem, quotidie tribus minutis, & decem secundis; singulis autem annis, decem, & nouem gradibus, & viginti min.



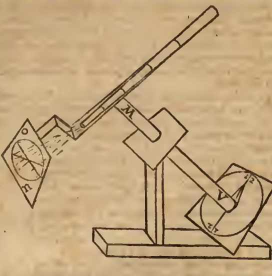
Hinc fit, vt non semper quoties Luna est in Quintadecima fiat Eclipsis Lunę; vel quando est Nouilunium, fiat Eclipsis Solis; nam solum fiet Eclipsis, quando Sol, & Luna erunt aut in Capite, aut Cauda Draconis, vel valde prope illa: Nam in alijs locis Luna exempli gratia, non Eclipsabitur; cum terrę vmbra sit ad modum Coni, ò vero Cartoccio; quare hæc vmbra non attinget Lunam; sed ad latus hinc, vel inde consistet, vt apparet in figura antecedenti, in qua tamen imaginari oportet istos duos circulos non facientes idem planum, sed diuersum, vt diximus de Zodiaco, & Æquatore in sphæra materiali.

Ad obseruandam autem perfectè Eclipsim fiat instrumentum tale, quale vides in hac figura. Collocetur pertica in eodem omnino situ, in quo manet axis mundi, hoc est in tanta eleuatione &c. (quod cum sequentibus melius intelligetur post finem huius primi Tractatus) applicetur ad hanc perticam aliud lignum, & huic alligetur tubus opticus, qui ita inclinetur, vel eleuetur, donec formet talem angulum cum prima pertica; qualis requiritur, ad hoc, vt tubus perfectè Solem respiciat, & Solis imago transiens per eius vitra tandem desinat, & excipiatur perpendiculariter in charta munda, & benè complanata o. n. vel simili: In supradicta charta describatur circulus omnino correspondens effigiei luminosæ Solis; & semidiameter dicti circuli diuidatur in sex partes æquales; deinde per singulas has diuisiones ex eodem centro ducantur sex circuli; nam isti sex circuli inseruient ad exprimendos vndique duodecim digitos Diametri Solaris.

His positis; si paulatim manducatur in gyrum tubus opticus; ita vt semper Solis motum sequatur; videbis commodissimè digitos Eclipsationis: Sed

vt

vt commodè, & vtiliter motus tubi ſequatur motum Solis; debes curare, vt dictus tubus faciat ſemper eumdem angulum cum axe mundi; quod facies ſi prius confixeris illum immobilem pro eo die perticæ M. V. in tali determinato angulo, & deinde rotaueris in gyrum dictam perticam.



Sed, vt ſcias etiam ex qua parte inceperit Eclipſis, & quam viam fecerit Luna; diuides maiorē circulum O. N. duabus diametris, quarum vna repræſentat ſectionem circuli meridiani, & debet eſſe perpendicularis lateribus Tabellæ; ita vt illam ſecet in duo parallellogramma æqualia; & tempore meridiei ſit paralella circulo meridiano, imo in ipſo meridiani plano: Altera autem faciat cum antecedenti angulum, quem eo die facit Ecliptica interſecans meridianum: Quamobrem addo hic ſequentem Tabellam.

Vides in hac Tabella quinque columnas: Tres maiores ſignificant gradus angulorum, & ſingulæ earum inſeruiunt pro quatuor ſignis cœleſtibus; Duæ verò extremæ, & anguſtiores columnæ ſignificant gradus ſignorum cœleſtium; ita tamen, vt ea, in qua numeri creſcunt deorſum verſus, inſeruiat pro ſignis ſuperius deſcriptis; ea verò, cuius numeri creſcunt ſurſum verſus, pro ſignis inferius deſcriptis.

Hinc ad amuſſim ſciemus viam, per quam inceſſit Luna, cum Solem Eclipſauit, quam fuerit illa longe à nodis, hoc eſt à capite, vel cauda Draconis.

Præterea per hoc inſtrumentum obſeruari poſſunt maculæ Solares cum earum motibus, & ordine, quem habent inter ſe; cum hoc tamen, vt charta in tali caſu diſtet quatuor circiter palmis à tubo; & cubiculum ſit benè obſcuratum: Aduertendum etiam eſt; quod niſi addatur præter duo ordinaria Vitra Tubi, aliud etiam vitrum conuexum inter tubum, & chartam; omnia apparebunt inuerſo ordine; hoc ēſt dextra apparebunt ſiniſtra &c. poterit tamen hoc ipſum corrigi etiam ſine tali vitro; ſi nimirum vertatur deinde facies chartæ, in qua eſt figura, vertatur inquam verſus Solem, & deinde aſpiciatur retro poſt alteram faciem chartæ; cum hoc tamen, vt prius fuerit inuerſa figura, ponendo deorſum id, quod poſitum erat ſurſum: Nam ſi hæc omnia fiāt, videbis deinde omnia in eodem omnino ſitu, in quo realiter ſunt.

Docebo

Docebo nunc modum commodiorem non quidem exactè obseruandi, sed clarè videndi solares maculas: Claudatur benè fenestra, ita vt cubiculum sit omnino obscurum, excepto paruo foramine, per quod Solis radius liberè ingrediatur; quod si deinde talis radius excipiatur tubo optico, immittetur in chartam candidam effigies Solis cum maculis; in quo tamen id vnum aduertendum est; nempe vt vitrum concauum tubi sit omnino sine arenulis, & bullis, alioquin id, quod tu putabis esse maculam in Sole, erit vitium in vitro.

Quæ supra diximus de Solis Eclipsi, proportionaliter conuenient Eclipsi Lunari; cuius tamen obseruatio optima erit, si notentur ab oculo inspiciente per tubum opticum plures maculæ Lunæ ad quas peruenerit vmbra; habeaturque ad manus imago distincta Lunæ cum suis maculis; sic enim arguetur quantum Luna fuerit Eclipsatum, &c. Ad exactiorem verò obseruationem requireretur, vt esset nota periodus motus librationis Lunæ; sed hanc omitto tamquam Tyronibus nimis difficilem.

Tabula angulorum quos facit Ecliptica cum Meridiano in eo gradu Eclipticæ in quo Sol eo die versatur.

	♈	♎	♉	♏	♊	♐	
G	G	M	G	M	G	M	G
0	66	30	69	22	77	44	30
1	66	30	69	34	78	6	29
2	66	31	69	46	78	28	28
3	66	32	69	58	78	50	27
4	66	33	70	11	79	12	26
5	66	35	70	24	79	35	25
6	66	37	70	37	79	58	24
7	66	39	70	51	80	21	23
8	66	42	71	5	80	45	22
9	66	46	71	20	81	9	21
10	66	49	71	35	81	32	20
11	66	53	71	50	81	57	19
12	66	56	72	6	82	21	18
13	67	2	72	21	82	46	17
14	67	7	72	38	83	10	16
15	67	12	72	55	83	35	15
16	67	19	73	12	84	0	14
17	67	25	73	29	84	27	13
18	67	32	73	47	84	50	12
19	67	39	74	5	85	15	11
20	67	47	74	23	85	41	10
21	67	54	74	42	86	6	9
22	68	3	75	1	86	32	8
23	68	11	75	20	87	1	7
24	68	20	75	40	87	24	6
25	68	30	76	0	87	50	5
26	68	39	76	20	88	16	4
27	68	49	76	41	88	42	3
28	69	0	77	2	89	8	2
29	69	11	77	23	89	34	1
30	69	12	77	44	90	0	0
G	♓	♍	♒	♌	♑	♋	G

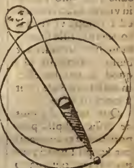
Ad hoc autem vt ſcias, qua horâ inceperit Eclipſis, & quamdiu durauerit, ponitur Horologium Æquinoctiale ad extremum perticæ M. V. (in quo duodecimam tantum horam poſui, vt euitarem confuſionem in tam parua figura; cœterum; vt ſuo loco docebimus, facillimum eſt hoc Horologium) nam cuſpis ille, quem vides in extremo perticæ horam indicabit.

Alio modo menſurabimus durationem Eclipſis per vndationes perpendiculi, quæ quamquam in fine motus erunt breuiores; tamen erunt æqualis durationis, ac priores longiores; cum breuitas itineris compenſetur per diminutionem velocitatis.

Poſſet etiam; ſed non ita exactè obſeruari Eclipſis per reflexionem ſpeculi plani in chartam diſtantem à ſpeculo.

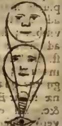
Maior duratio Eclipſis Lunaris eſt quatuor horarum circiter; Lunaris Eclipſis non poteſt accidere pluries, quam ter in anno: Solaris verò non pluries, quam quinquies; eius autem duratio maxima non excedit tres horas.

Ad hoc, vt ipſemet poſſis aliquantum arguere, quoties in anno poſſit accidere Eclipſis, conſidera figuram quintam, quam poſuimus ſignificandi gratia viam Lunæ diuerſam â via Solis, & reminiſcens, quæ ibi diximus, & computans tempus, quod inſumitur tàm â Luna, quàm â Sole in perambulando zodiaco; poteris hinc arguere quoties poſſibilis ſit ipſorum oppoſitio, aut coniunctio in nodis, vel ſaltem prope illos; ita vt poſſit ſequi Eclipſis: Propinquitas ad tales nodos ſufficiens pro aliqua Eclipſi Lunari in ſententia magis lata eſt tredecim graduum; pro Solari verò nouemdecim; quod pendet præcipuè à magnitudine diametrorum tàm Solis, quàm Lunæ, ac Terræ.



Lunaris Eclipſis eſt vniuerſalis toti illi horizonti, cui apparet Luna. Non ſic Solaris.

Plures jam acciderunt Eclipſes totales Solis; ſi quis velit ſcire, & quoties, & quando euenerunt &c. legat primum Tomum Almagesti P. Riccioli, par. 1. pag. 385. Vna inter alias reddidit aerem adeo tenebroſum, vt Conimbriæ anno 1560. viſæ fuerint Stellæ in meridie, volucreſque ſubito terrore correptæ ceciderint in terram. Cum Sol eſt Apogeus in ſuo Eccentrico, Luna verò perigea in Epicyclo; & ſunt ambo in Capite, vel Cauda Draconis perfectè collocati; accidit Eclipſis Solaris omnium maxima reſpectu alicuius regionis: Ratio eſt, quia quoties inter oculum, & magnum aliquod corpus luminoſum interponitur corpus aliquod opacum; tunc quanto magis luminoſum diſtabit, & opacum appropinquabit ad oculum, tanto minus de luminoſo videbitur, vt patet in præſenti figura.



In Chriſti paſſione Eclipſis Solis fuit omnino miraculoſa; nam Luna erat in quintadecima, vtpotè in Paſchate Iudæorum: Quare optimè S. Dionyſius, vt bonus Aſtronomus ait: Aut Deus naturæ patitur, aut mundi machina

china dissoluitur: Luna enim, vt idem testatur tamquam testis oculatus, ex loco, in quo erat à Sole remotissima, subito motu Soli se coniunxit, & interponendo se Solem inter, ac terram, illum Eclipsauit per tres horas: In hac Eclipsi Sol omnino obscuratus fuit, vt Euangelium testatur; quæ Eclipsis cum in Iudæa, & in Bithynia; imò & in Ægipto, vbi à S. Dionysio visa fuit, & prætereà in alijs locis apparuerit totalis eodem tempore; non potest dici effecta fuisse per solam Lunæ interpositionem; nam hæc numquam potuisset naturaliter se sola Eclipsare eodem tempore totaliter Solem respectu regionum adeo inter se distantium; sed ad summum pro 255. milliaribus Italicis modernis: Ideo P. Scheiner probabiliter putat, Deum vsum fuisse maculis Solaribus etiam ad talem obscurationem.

5. §. *De mensuris tàm magnitudinis, quàm motus Cœlorum, ac Stellarum.*

Difficilius est magnitudinem, quam motum Stellarum cognoscere; magnitudo enim subiacet magis illusioni sensuum: Afferemus tamen aliquas ex probabilioribus opinionibus: Suo autem loco in Capite Geometriæ practicæ docebo modum capiendi tales mensuras.

Integer igitur gyrus conuexitatis firmamenti æquiualet 3118800o. semidiametris terræ: Terræ autem semidiameter continet milliaria Italica moderna 4139 hoc est, tanti est descensus Auerni: Eius verò integer gyrus continet milliaria 26010.

Quælibet firmamenti Stella multo velocius mouetur per motum diurnum ab Oriente in Occidentem, quam si Aquila v. g. spatio vnius Aue Mariæ septies terræ globum circumiret.

Sciendum etiam est; quod licet à nobis obseruetur ita Stella polaris; quasi illa esset in ipso mundi polo Artico; inter ipsam tamen, ac dictum polum intercedunt hoc tempore tres circiter gradus distantiæ, quæ distantia tanta est; vt circulus, quem peragit dicta Stella circa mundi polum commodè capere possit totum Cœlum Solis.

Inter concauum Firmamenti, & centrum Terræ putant aliqui intercedere 100000. semidiametros terræ: Alij autem 14000. Inter Saturnum autem, & dictum terræ centrum (eo, quod Planetæ non seruent eamdem semper distantiam à terra) putant aliqui maximam distantiam esse 90155. semidiametros terræ; minimam 57743. mediocrem autem 73000. sed alij volunt, mediocrem esse 10550.

Iouis à terræ centro distantiam aliqui putant maximam quidem 47552. semidiametros terræ; mediocrem 36500. minimam 26441. At alij mediocrem ponunt 3990.

A terræ centro ad Martem ponunt aliqui maximã 21005. mediam 11000. minimam 2373. Ad Venerem verò maximam 5845. minimam 5157. Ad Mercurium maximam 3794. minimam verò 1828. Mediam Veneris, & Mercurij non posui; quia tanta est, quanta Solis distantia; cum circa Solem tamquam centrum rotentur.

Supponendum est, quod qui in Saturno &c. posuerunt distantiam mediocrem

diocrem diuersam; ponunt etiam maximam, & minimam diuersam.

Quod si velis omnes prædictas mensuras ad milliaria Italica reducere; facile id erit, quandoquidem docuimus quot milliaria contineat terræ semidiameter. Suo loco docebimus in Geometria practica modum inueniendi prędictas distantias per instrumenta.

Iam verò sciendum est, quod calculus, quem aliqui faciunt, temporis nimirum, quod insumeret saxum aliquod è firmamento ad terram vsque descendens, est omnino erroneus, si supponatur, talem motum fore vniformem. Dico igitur globum ferreum vnius librę cadentem à Luna ad terram vsque peruenturum spatio duarum horarum, & sept. non. A Sole autem ad terram spatio vnius diei, & septem horarum. A Saturno quatuor dierum spatio, & duodecim horarum. A Firmamento denique spatio dierum circiter quinque, iuxta mediocres distantias talium Cœlorum in aliquorum sententia; & supponendo ex indubitatis experimentis, primum spatium locale confectum a graui descendente perpendiculariter, se habere ad secundum spatium, vt se habet quadratum primi temporis, in quo fuit pertransitum illud spatium ad quadratum secundi temporis, in quo fuit pertransitum secundum: Hoc est spatia localia habere inter se duplicatam proportionem illius, quam habent inter se tempora.

Quoad magnitudinem Planetarum: Saturnus terram continet 891. Iuppiter 685. Sol 38600. vel iuxta alios 140. Venus $1\frac{1}{5}$. Contra verò Mars continetur à terra 7. circiter. Mercurius 256. Luna 55. Quamquam alij faciunt Martem terra maiorem. Venerem autem multo minorem terra: Vnde colligas, quam diuersè sentiant Auctores in magnitudine Planetarum assignanda.

De Stellis firmamenti quoad numerum dico, Clauium numerasse 1022. non quia verè non sint; imò & conspiciantur multo plures per tubum opticum, & etiam sine isto àb oculis perspicacioribus saltem sub alio polo nobis incognito; sed quia ipse voluit tantum ponere illas, quæ commodè videntur in regionibus Septentrionalibus: Cœterum in via lactea sunt penè infinitæ, vt per tubum opticum inuentum est.

Diuiduntur pręterea ab eodem Clauio supradictæ Stellæ in plures Classes; quas in sequenti Tabella subijciemus, cum numero earum pro singulis Classibus, & magnitudine.

Classes	*Numerus*	*Continent Terram*
Primæ magni	15	70
Secundæ mag.	45	28
Tertiæ	208	11
Quartæ	474	Se habent ad terram vt 27. ad 8.
Quinctæ	217	Paulo maiores terra.
Sextæ	49	Paulo minores terra.
Nebulosæ	5	
Obscuræ	9	

Aduertendum tamen; quod etsi singulis Classibus singulas tantum magnitudines assignauimus; aliqua tamen intercedit differentia magnitudinis inter Stellas eiusdem Classis; pręcipuè ex eo, quod non omnes Stellę firmamenti æquidistant à centro terrę; sed aliquę magis, aliquę minus intra immensam

immensam crassitiem Firmamenti immerguntur.

Constellationes verò, hoc est figuræ, quæ ex his Stellis componuntur, ac nominibus fabulosis nuncupantur, vt est Lyra, Scorpius &c. numerantur iam à recentioribus 62. cum ab antiquioribus pauciores fuerint numeratę.

Firmamentum motu proprio tardissimè mouetur ab Occidente in Orientem; nam in centum annis conficit vnum tantum gradum; integrum autem gyrum in trigintasex millibus annorum: Hinc fit, vt ex quo accuratiùs obseruatus est locus, & ordo Stellarum firmamenti; discesserint iam singulę per triginta ferè gradus à loco in quo tunc erant: Quare cum dicitur Sol in Leone, falsum diceretur; si hoc intelligeretur de vera, & reali constellatione Leonis, quę est in firmamento; sed si loquamur de Leone illo, quem fingimus in zodiaco primi Mobilis; hoc sine falsitate dicitur posita iam tali fictione; quæ opportunè ponitur; vt nempe habeamus stabilem aliquam lineam, seu Cœli partem; vnde desumamus regulam pro motu, & loco singularum Stellarum cognoscendo; & hinc fit, vt non parum mutata sit temperies in singulis anni tempestatibus: Sciendum igitur est fingi ab Astronomis in primo Mobili fasciam illam, quam in sphera materiali vides appellatam zodiacum, diuisam in duodecim partes æquales; hoc est in duodecim signa, seu constellationes immobiles quoad motum proprium, & solum mobiles motu rapto totius mundi super polos ipsius mundi: In medio talis zodiaci est Ecliptica; hoc est via Solis; & in hac sumuntur longitudines Stellarum; hoc est distantię earum ab Ariete Orientem versus; ab hac autem accipiuntur latitudines earumdem Stellarum; hoc est earum distantiæ ab ipsa Ecliptica. Primus inuentor Eclipticę, imò & fortasse horologiorum fuit Anaximander Milesius; ratio autem cur in Æquinoctio positum fuerit initium signi Arietis &c. est, quia circa tempus Anaximandri initium constellationis Arietis veri in firmamento consentiebat ferè cum tali puncto in primo mobili, in quo fit Æquinoctium Vernum; & idem dico proportionaliter de alijs signis; quæ tamen non sunt æqualia inter se in firmamento; sicuti ponuntur in zodiaco; quare in hoc etiam est aliqua fictio; nempè quod supponantur æqualia inter se; cum verè in firmamento sint inęqualia: Secundum igitur hunc zodiacum fictum in primo Mobili loquuntur plerumque Astronomi cum de signis cœlestibus aliquid dicunt.

Saturnus conficit proprio motu totum suum gyrum in 30. annis circiter. Iuppiter in 12. Mars in 2. circiter. Venus, & Mercurius, vt vidimus in prima omnium figura semper Solem comitantur, ac circa illum rotantur; quare conficiunt totum zodiacum spatio ferè vnius anni: Circulum autem circa Solem conficiunt Venus quidem 224. ferè diebus: Mercurius autem 87. circiter.

Luna denique 27. diebus, & octo circiter horis conficit totum zodiacum; sed quia interim Sol suo proprio motu confecit 27. circiter gradus in zodiaco; ideo, vt Luna illum iterum assequatur debet insumere adhuc duos circiter dies; quare inter duo nouilunia intercedunt 29. dies, & duodecim circiter horæ: Ideo nos alternatim tribuimus Lunę nunc 30. nunc 29. dies: Aduertendum tamen est, circa pędictas mensuras motuum esse aliquam controuersiam inter Authores; de quo consule P. Ricciolium in primo tom. Almagesti.

6 §. De Correctione Calendarij.

DE Sole nihil dixi; eò, quod vulgò notum sit, quod ipse suum gyrum conficit spatio vnius anni: Solum aduerto, quod etiamsi communiter dicatur, Solem conficere suum gyrum 365. diebus, & 6. horis (quæ horæ post quatuor annos excrescentes vsque ad 24. integrant vnum diem, & ideo ille annus vocatur bissextilis, hoc est bis dicitur sexto Calendas) tamen notatum deinde est, sex illas horas non esse integras; & ideo opus fuit tempore Gregorij XIII. anno salutis 1582. abijcere decem integros dies, qui per errorem trascurrerant, quæ mutatio facta fuit post diem festum S. Francisci de Assisio: quare post quartum diem Octob. sequens dies dictus est 15. Octob. & preterea decretum fuit; vt imposterum in 400. quibusque annis omitterentur tres dies bissextiles.

Sed placet hic distinctè addere causam talis mutationis: Cum Hebręi liberati fuerunt à captiuitate Ægipti, voluit Deus, vt mensis ille Lunaris, in quo liberati sunt, qui antea (iuxta vsum Ægiptiorum) fuerat septimus, imposterum quoad res sacras esset primus: Atque vt decimoquarto die illius mensis Lunaris celebraretur Pascha in memoriam talis liberationis: Regula autem ad dignoscendum, quinam sit iste primus mensis Lunaris petenda est ab Æquinoctio Verno: Ille enim mensis Lunaris, in quo Æquinoctium incider vel in ipsum diem decimumquartum Lunę, vel in alium diem ante decimumquartum; non autem in sequentes, ille inquam est supradictus mensis primus.

Hinc fit, vt Ecclesia cum debeat celebrare Pascha non quidem eodem die cum Hebręis; sed in prima Dominica post Pascha Iudeorum scire necessariò etiam debeat, quandonam celebrandum sit Pascha ab Hebreis: Ideo vt supra diximus, oportuit etiam scire diem Æquinoctij Verni: Sed quia tale Æquinoctium tempore Concilij Niceni, in quo actum fuit de die Paschali, incidit in diem 21 Martij; existimatum deinde falsò est in sequentibus annis semper incidere in talem diem; qui error paulatim adeo excreuit, vt decem iam intercurrerent dies inter Æquinoctium ipsum, & diem 21. Martij; de facto enim incidebat non in 21. sed in 11. Martij: Ideo à Gregorio XIII. seriò actum est de Correctione tanti erroris, ex quo prouenire poterat, vt Pascha non celebraretur debito tempore: Quæ correctio cum duobus præcipuè modis fieri posset; nempè, vt, vel statueretur imposterum Æquinoctium in die 11. Martij; vel certè vt abijcerentur decem dies, & sic ille dies, in quo verè erat Æquinoctium, non vocaretur vndecimus; sed vigesimusprimus Martij; electus fuit iustis de causis hic secundus modus tamquam melior: Quamobrem cum talis mutatio facta fuerit ob minus incommodum mense Octobri (quamuis potuisset alioquin fieri in alio mense) dies post festum S. Francisci dictus fuit non quintus, vt antea; sed decimusquintus Octobris; & quoad festa Sanctorum celebratum fuit eo die non festum quod occurrebat in die quinta; sed quod occurrebat decimaquinta die. Si quis velit adhuc distinctiorem notitiam huius historię videat librum Reformationis Calendarij à P. Clauio conscriptum, à quo etiam Clauio scriptus fuit liber alius aduersus aliquos, qui oppugnabant talem reformationem.

Ex

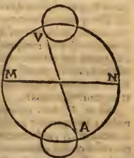
Ex his omnibus collige, natam hinc fuisse differentiam decem dierum inter annum Iulianum, & Gregorianum; quare cum in anno Iuliano est dies v.g. sexta Maij; in Gregoriano est decimasexta Maij.

Vt igitur redeamus ad motum Planetarum; aduertendum postremo est; quod regulę hactenus traditę de illorum motibus intelligendę sunt de motu proprio: Nam quoad motum raptum omnes Planetę, ac Stellę mouentur motu rapto ab Oriente versus Occidentem per modum vnius à primo Mobili singulis diebus conficientes integrum ferè gyrum: Et hæc dicta sint pro Tyronibus; nam rigorosè loquendo possunt omnia saluari per vnicum tantum motum proprium cuiusque Planetæ; sed ab Oriente in Occidentem.

7 §. De Maculis Planetarum.

Per tubum opticum obseruatum est; quod Iuppiter cingitur nunc vna, nunc duabus, nunc verò tribus zonis, seu fascijs, habetque quatuor paruas Stellas circa se, tamquam circa centrum gyrantes, quæ ideo vocantur Satellites Iouis, vel Stellę Mediceæ. Saturnus aliquando videtur ouatus, & aliqua sui parte obscurus; quamuis deinde notatum est, id prouenire saltem partialiter à duabus alijs Stellis circumstantibus: Vide P. Ricciolium, tom. 1. Almag. par. 1. pag. 498. vbi ponit plura alia obseruata in Marte, Venere, & Mercurio, hoc est maculas &c.

Sol omnium maximè habet suas maculas; quę non sunt immobiles; sed etiam ipsæ videntur moueri circa Solem: Tam P. Scheiner, quàm Galilęus probabile putant, non tàm ipsas maculas circa Solem moueri; quàm Solem ipsum circa suum met centrum circumuolui; eo quod nulla appareat sensibilis distantia in vllo casu inter ipsas, & Solem, quæ ratio non videtur efficacissima: Putant aliqui tales maculas nil aliud esse, quam nubes quasdam ab ipsa Solis euaporatione prouenientes: Quicquid sit de hoc; facilioris intelligentiæ causa loquemur de istis maculis, ac si essent à Sole omnino separatę: Earum igitur motus est mixtus, componitur nempè ex motu annuo, & alio motu quasi menstruo: Iuuabit imaginationem præsens figura, in qua duo circuli supponantur in ipso Solis globo se mutuo respicere paralellè; sicuti in sphęra materiali duo circuli polares se respiciunt; linea autem A V est axis, circa quem fiunt motus circulares macularum, hęc non incidit in illos circellos perpendiculariter, sed obliquè, vt vides, eo modo, quo axis Eclipticæ in sphęra materiali se habet ad prędictos circulos polares: Sciendum igitur est, quod, dum maculæ mouentur circulariter circa dictum axem motu vniformi conficientes integrum gyrum spatio ferè 28. dierum; interim ipse axis A V mouetur motu quodam annuo radendo obliquè, vt hic vides, dictos circellos, & sic perambulando totam eorum circumferentiam spatio vnius anni: Linea M N significat Eclipticam, vel potius sectionem Eclipticę cum corpore Solis.



Ex dictis intelliges, quomodo aliquando dictę maculę videantur suo motu

tu describere lineam rectam; aliquando verò curuam; attentè nempè considerato motu illo annuo axis, ex quo hęc omnia necessariò consequentur.

Cęterum videntur in Sole non tantum maculæ; sed etiam faculę, & vmbræ, quæ omnia efficiunt, vt Sol appareat tamquam mare vndis crispatum: Sciendum pręterea est, quod accidit in istis maxima alteratio tàm quoad numerum, quàm quoad magnitudinem; cum & minuantur, & augeantur, & multę de nouo nascantur, & multę corrumpantur. Aliquæ videntur esse æquales toti terrę, aliquę verò toti Europę, vel Corsicę; nec solent habere figuram sphęricam, sed irregularem; quę omnia plurimis experientijs probantur. Aliquando in summis caloribus nulla visa est macula; contra verò plurimę in summis frigoribus; vel hoc sit causa, vel effectus talis caloris, & frigoris; certè hoc esset valde considerandum ab Astrologis.

Lunæ facies est adeo varia, vt multi putent in ea esse montes, & valles, ac planities, quales in terra; nec improbabiliter; nam si esset tersa, & velut speculum conuexum perfectè sphęricum, non posset reflectere ad nos lumen Solis eo modo, quo de facto reflectit; quod etiam dici potest de alijs Planetis; sed alię etiam militant rationes pro statuendis montibus, ac vallibus in Luna.

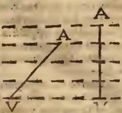
8. §. De Astrologia Naturali.

Agemus hic breuiter de modo coniecturandi mutationes aeris, & similia. Primò quidem dubitari non potest, Solem in hac re censendum esse potissimam causam; tùm ob sui excellentiam, atque virtutem multo maiorem, quam sit in alijs; tùm etiam, quia cęteri Planetę lucem ab ipso mutuantur. Ideo Sol per accessum ad tale, vel tale signum in zodiaco, est causa mutationum notabiliorum, quales accidunt in quatuor anni tempestatibus, & pręcipuè in Solstitijs, & Æquinoctijs: Hinc est, quòd magni momenti esse debet Solis tàm distantia in suo Apogeo, quàm propinquitas in Perigeo; cum certè maiorem vim exerceant res propinquę, quàm remotę.

Notandum pręterea est, vt supra indicauimus, quod Sol licet v. g. dicatur initio Augusti esse in Leone; tamen his temporibus non est in Leone vero, sed ficto; hoc est non versatur sub constellatione reali Leonis, quę est in firmamento, vt olim versabatur; sed potius sub Cancro: Quod multum facit in ordine ad aeris temperiem, aliosque effectus Astrologicos: Verum quidem est, quod Sol ratione talis situs, & approximationis maioris, vel minoris ad nostrum zenit potest efficere peculiares effectus etiam pręscindendo à constellationibus firmamenti, sed quanto robustior esset; si adderetur etiam vis talis constellationis?

Sol in Æstate, quando sunt summi calores non est realiter propinquior nobis; imò ratione Eccentrici maximè à nobis distat, vt supra diximus; sed in tantum est valde efficax, in quantum magis accedit ad nostrum zenit; & per consequens immittit radios minus obliquè: Contra verò in Hyeme, cum valde obliquè immittat suos radios ad nos, refringuntur isti notabiliter à vaporibus, & per consequens fiunt debiliores, quod etiam accidit mane, & vespere singulorum dierum: Præterea notandum est, quod, cum aliquod corpus radios solares obliquè excipit; pauciores radios excipiet, quam si perpendiculariter exciperet, vt patet in præsenti figura, in qua linea A Y inclinata

pauciores



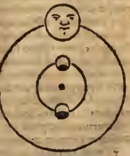
pauciores, quam eadem recta radios ſolares excipit: Adde, quod Æſtate Sol diutiùs verſatur ſupra noſtrum Horizontem, quam in Hyeme.

Sciendum eſt, non vbique eſſe æſtatem eodem tempore; nam dum in regionibus v. g. borealibus (quales ſunt noſtræ) fit Æſtas; tunc in Auſtralibus erit hyems; ratio eſt, quia vt ſphæram materialem contemplanti patebit: dum Sol v. g. verſatur in Cancro immittit radios minus obliquos in regiones boreales; contra verò in Auſtrales, valde obliquos: Ideò in regionibus, quæ verſantur circa Æquinoctialem fiunt duæ æſtates, ac duæ hyemes; eò quod Sol bis accedat ad verticem, & bis recedat. Ver auget ſanguinem, & conuenit ætati puerili: Æſtas coleram, & conuenit iuuenili; Autumnus melanconiam, & conuenit viril: Hyems flegma, & conuenit ſenili.

Iam verò præter ipſum Solem, poſſunt etiam aerem immutare cæteri Planetæ, atque Stellæ; quamuis enim non poſſint impedire totaliter effectus Solis; ita vt hyems vertatur in Æſtatem &c. poſſunt tamen illos alterare; ſicut vis alicuius hominis debilis non ſuperabit totaliter vim robuſt; ſed vel illam minuet, vel augebit.

Inter alios Planetas Luna, vtpote terræ vicinior producit effectus ſenſibiliores; & quia breuiori tempore conficit integrum gyrum, plures mutationes, & notabiliores efficit: Cæteri Planetæ etiamſi, vt plurimum non adeò notabiles; durabiliores tamen effectus producunt propter motum tardiorem: Aliquando verò accidit, vt ſimul coniungantur tot vires Planetarum, vt ſuperent pro aliquo tẽpore vim Solis, & ſic Æſtas v.g. tardius incipiat &c. Item ſæpè ſuperant vim Lunæ, & contrarios inducunt effectus: Ideo notandus eſt attentè ſtatus ſingulorum Planetarum, eorumque vires inter ſe comparandę; vt dignoſcatur an ſint inter ſe contrarij; an &c. quinam ex illis pręualeat, & quantum præualeat, & conſequenter quinam effectus ſecuturus ſit.

Planetarum verò vires præcipuè arguuntur à maiori, vel minori lumine; maiori, vel minori propinquitate ad terram; & denique ex maiori, vel minori obliquitate radiorum in ordine ad noſtram regionem: Quoniam verò recipiunt lumen à Sole; ideoque nunc plus, nunc minus illuminantur, & illuminant, ſicut v.g. patet in Luna; notandus pręcipuè eſt eorum aſpectus cum Sole, vt hinc colligatur reflexio luminis ad nos.



Hac occaſione aduerte, quod licet Luna in Nouilunio videatur minus illuminata, quam in Plenilunio; tamen hoc eſt adeo falſum; vt verè, & realiter nunquam plus luminis habeat, quam in Nouilunio; ideò autem nobis videtur eſſe ſine lumine, quia vertit ad nos illam partem, quæ caret lumine, vt patet in præſenti figura, in qua vides Lunam Soli coniunctam magis illuminari, quam oppoſitam.

Præter aſpectum cum Sole obſeruandi ſunt etiã alij aſpectus Planetarum inter ſe; & multo magis Eclipſes tam Solares, quam Lunares. Præcipui,

ac fortiores aſpectus cenſentur. Coniunctio; hoc eſt cum vterque Planeta verſatur ſub eodem loco zodiaci. Oppoſitio cum ſunt in partibus zodiaci diametraliter oppoſitis: Aſpectus Trinus; cum nempè diſtant inter ſe per tertiam Cœli partem: Quadratus, cum per quartam: Sextilis, cum per ſextam: Qui omnes aſpectus his caracteribus ordinatim exprimuntur ☌ ☍ △ □ ✶

Aduertendum prętereà eſt, ſub quo ſigno cœleſti verſentur: Singulis enim ſignis zodiaci tribuitur aliqua proprietas (quam autem verè ipſi viderint, qui tales regulas vt certas tradunt; ego certè non audeo affirmare) Nam ♈ ♌ ♐ hoc eſt Aries, Leo, & Sagittarius cenſentur calidi, & ſicci, & per conſequens imitantur naturam ignis, efficiuntque coleram: ♉ ♍ ♑ ideſt Taurus, Virgo, Capricornus, frigidi, & ſicci ſimiles terræ, efficiuntque melancoliam. ♊ ♎ ♒; hoc eſt Gemini, Libra, Aquarius, calidi, & humidi ſimiles aeri, ac proinde ſanguinem augent. ♋ ♏ ♓; hoc eſt Cancer, Scorpius, Piſces, frigidi, & humidi ſimiles aquæ; ac proinde inſipidi.

Præterea ſingula ſigna habent etiam proprietates magis indiuiduales. ♈ minus tonitruoſum, ſed magis grandinoſum, quam antea; eò, quòd vt ſupra diximus, non correſpondeat eidem conſtellationi in firmamento, cui antea correſpondebat. ♉ calidum, & mediocriter ſiccum ſi compararetur cum antecedentibus. ♊ temperatum, & ſi comparetur cum proximis accedit potius ad ſiccitatem. ♋ minus ſerenum, quam antea. ♌ calidum, & ſiccum exceſſiuè. ♍ valde tonitruoſum, & accedit aliquantum ad humiditatem. ♎ varium, & mutabile, nec adeo humidum, vt proxima. ♏ tonitruoſum. ♐ ventoſum, & aliquantum humidum. ♑ aliquantum humidum, cęteroquin temperatum. ♒ aquoſum. ♓ minus aquoſum, quam antea.

Hæc tamen omnia intelligenda ſunt in ordine ad noſtras regiones boreales; nam in ordine ad alias diuerſos effectus producent, vt patebit conſideranti cauſas talium effectuum.

Difficile eſt reddere rationem aliquorum effectuum Planetarum; aliquam tamen ponam paulò inferius. Saturnus dicitur frigidus, & melancholicus; non quia in ſe talis ſit; ſed quia tales producit effectus in ſublunaribus (quod etiam intellige de alijs Planetis) & præterea ſiccus, ac valde noxius. Iuppiter, quem Iouem dicimus à iuuando; eſt moderatè calidus, atque humidus, affert ſerenitatem, & eſt ſaluberrimus. Mars exceſſiuè calidus, & ſiccus, excitat ventos calidos, & peſtiferos, & producit grandinem, fulgura, febres tertianas; eſt denique valde noxius. Sol eſt ſiccus, & calidus. Venus moderatè calida, & humida, imitaturque naturam Iouis. Mercurius eſt valde varius, cęteriſque Planetis potentioribus ſe accommodat iuxta varias circumſtantias; ſed plerumque eſt malus (vt ijs accidere ſolet, qui nimis faciles ſunt in aliorum moribus imitandis) Luna eſt valde humida; & plerumque (niſi illi opponatur, vt ſupra dixi Planeta aliquis fortior) à ☌ ad primam □ eſt frigida, & humida, & à prima □ ad ☍ eſt calida, & humida; à ☍ ad ſecundam □ calida, & ſicca, & ab iſta ad ☌ frigida, & ſicca.

Saturnus, Iuppiter, & Mars in ſuis Apogeis ſunt ſolito frigidiores, & humidiores propter maiorem diſtantiam; contra verò in Perigeis.

Vt verò aliquam tandem reddamus rationem talium effectuum; ſciendum eſt,

est, quod licet nullum lumen ex natura sua, & quantum est in se sit causa frigoris, vel humiditatis; tamen per accidens potest id efficere: Nam Luna v.g. in prima quadratura attrahit vapores in altum, quos cum non possit perfectè concoquere, ipsi deinde frigefacti iterum recidunt, terramque humectant: Sic etiam Sole occidente vapores derelicti à calore Solis recidunt interram; & idem applicandum est proportionaliter alijs effectibus, & in ordine ad alios Planetas.

Posset etiam valde probabiliter dici, materias, ex quibus singuli Planetæ constant, esse diuersæ temperaturæ, & qualitatis, prout varius etiam est color cuiusque Planetæ: Nam Venus videtur argenrea: Mars ferreus: Iuppiter cupreus, cioè di rame: Saturnus plumbeus: Luna similis conchilijs margaritarum, cioè madreperla, vel ipsis margaritis: Ac proinde potest dici, quod influant etiam diuersas qualitates in corpora sublunaria mediante suo lumine, quod illis qualitatibus inseruit tamquam pro vehiculo.

Sed quia licet Sol, & alij Planetæ sint principalis causa; adsunt tamen aliç concausæ magis immediatç, & vltimç; quæ ideo hic & nunc multum possunt, & sępè plusquam mediatç; Ideo etiam istarum ratio, & consideratio est habenda: Nam venti v.g. sunt potissima causa pluuiarum. Pręterea accuratè notandum est quid præcesserit; nam si tellus fuerit sicca, difficilius orietur pluuia; quod si humida, facilius propter vapores inde ortos. Mare aptissimum est nubibus producendis propter suam humiditatem; nec omnes regiones sunt æque aptæ ad pluuiam v.g. producendam; sed de his iterum in sequenti Tractatu agemus in Meteoris.

Si quis velit ex semetipso conscribere ephemerides; & inde cognoscere aspectus Planetarum inter se, aliaque omnino necessaria ad supradictam Astrologiam: Discat modum ex P. Blancano in *Sphæra* cap. 11. lib. 9. vbi satis clarè illum docet pro Tyronibus.

Vt faciliùs dignoscantur singulæ firmamenti Stellæ, atque inter se distinguantur, habeatur sphęra materialis, in qua sint fideliter expressę Stellę firmamenti: Hæc autem collocetur ita, vt omnino imitetur statum veri firmamenti pro eo tempore respectu nostri: Ponatur nempè mundi polus in tanta altitudine, quanta debetur pro nostro Horizonte; sciatur gradus Eclipticæ, in quo tunc Sol versatur; dictusque gradus collocetur sub Horizonte in eo omnino loco, in quo tunc temporis nocturni supponitur versari Sol respectu talis Horizontis: Correspondeat denique circulus meridianus sphæræ matetialis vero circulo meridiano, inuenta prius linea meridiana per Magnetem &c.

His positis notetur in dicta sphæra altitudo singularum Stellarum notabiliorum supra circulum Horizontalem; deinde verò inspiciatur per Quadrantem, vel quid simile, Cœlum ad eam partem, quç indicatur à sphæra, & cum tali determinata altitudine graduum; nam sic quæsita Stella inuenietur, vel certè si magis placet, prius per quadrantem Stella conspiciatur in Cœlo, & deinde consulatur sphæra: Optimum esset incipere à Stella polari procedendo ad insigniores: Quæ omnia melius intelligentur in alijs sequentibus Tractatibus.

Quod attinet ad formandam figuram Cœlestem pro eo instanti v.g. in quo fit Æquinoctium; vt nempè discatur Cœli status pro eo temporis puncto; &

quinam sit Horoscopus; hoc est quodnam Eclipticæ punctum tunc oriatur in nostro Horizonte, fieri solet præsens figura; in qua, vt vides, scribitur in medio annus, mensis, dies, & hora, in qua verè fit v. g. Æquinoctium; quod habetur in Ephemeridibus; cætera spatia, quæ circumstant significāt duodecim domos Cęlestes, in quas totum Cœlum diuiditur. Prima domus incipit ab Horizonte ortiuo; sed tota est sub Horizonte, vocaturque Ascendens; quia eo momento per motum primi Mobilis initium eius ascendit supra Horizontem; reliquarum nomina, & ordinem vides in præsenti figura, in qua positi sunt numeri domorū solūm pro docendis Tyronibus quonam in loco singulę domus locandę sint; cęterum tales numeri non sunt apponendi: Notandum autem est, quod ordo dictorum numerorum, & domorum procedit modo contrario; hoc est ab Occidente versus Orientem.



Porrò inuentis domorum initijs auxilio Ephemeridum, seu gradu, & minuto Eclipticę, quod est in earum initio; inscribitur gradus ille, ac minutum cum caractere Signi; & inuentis apud easdem Ephemerides Planetarum locis ad idem momentum, inscribitur vnusquisque Planeta in ea domo, cui conuenit tunc temporis talis locus Cœli, & scribitur etiam gradus pręcisus illius signi, in quo tunc versatur talis Planeta; & hęc pro Tyronibus sufficiant.

Multa omisi de industria circa motum Planetarum, vt studerem breuitati, & facilitati pro Tyronibus.

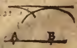
CAPVT II.

Quorumdam declaratio, quæ necessaria sunt pro Horologijs, de quibus in sequentibus Capitulis agemus.

1 §. *De Lineis paralellis.*

NOmine linearum paralellarum (quod dicam de lineis, intelligendum est etiam de superficiebus) intelliguntur lineæ, quæ quantumuis producantur in longum, nunquam se intersecant; & perpetuò procedunt cum æquali distantia inter se, vti sunt istę duę.

Regula pro describendis paralellis sit ista: In linea A B ex duobus punctis ad libitum, vt A B tamquam centris describantur duo semicirculi tantæ altitudinis, seu semidiametri, quantam volueris distantiam inter paralellas: Nam si deinde ducas lineam rectam tangentem ambos istos semicirculos, habebis intentum.



2. §. De Linea Perpendiculari.

Linea perpendicularis est illa, quæ ita in aliam incidit, vt non inclinet magis in vnam partem, quam in aliam, sicut in præsenti figura est linea N M respectu lineę A B. Modus ducendi talem lineam fit duplex: Vel enim ducenda est à puncto N v. g. Perpendicularis ad lineam A B; & in isto casu ex quocumque puncto sinistro lineę A B, v. g. A, & interuallo A N ducatur circulus; deinde ex quocumque puncto dextero eiusdem lineæ, vt est B, & interuallo B N ducarut alius circulus: Iam si ducatur recta ab intersectione N ad M, habebis perpendicularem quæsitam.



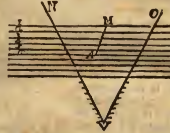
Vel ex puncto in linea A B dato vis excitare perpendicularem; & hinc inde sumptis æquidistantibus punctis, vt sunt A & B describe circulum ex A, & circulum æqualem ex B; nam deinde ducta linea N M erit perpendicularis quęsita.

3 §. De diuisione linearum rectarum.

Ex eadem figura deduces modum diuidendi lineam A B bifariam, hoc est in duas partes æquales; si nempè ex A, & B describas duos circulos æquales; nam linea deinde ducta ex N ad M diuidet lineam A B bifariam.

Maior difficultas erit in diuidenda linea in plures qualescumque partes æquales, vel capienda quinta eius parte v.g. vel sexta &c. Ponam vnum ex facilioribus modis. Ducantur duę lineę VN VO faciētes angulum in V. Deinde in supradictis lineis incipiatur diuisio ab angulo V in quotlibet partes æquales, v. g. centum, & cuiuscumque mēsurę libuerit; nec enim est necessè, vt fiat diuisio completè vsque ad extremum dictarum linearum: Denique per tales diuisiones ducantur paralellę, vt hic vides factum in figura (quamquam paucas hic duximus, vt inseruitent tantum pro exemplo) quoties igitur opus erit accipere in linea aliqua A M v. g. vnam quintam partem; transferenda erit circino talis linea A M intra paralellas dictas; ita tamen, vt extrema lineæ A M terminentur perfectè hinc à prima paralella; illinc à sexta, vt vides factum in figura; quod facile obtinebis; si minus, vel magis obliquè illam ponas.



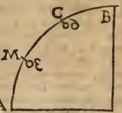


4. §. De diuisione arcuum.

Docebo iam modum diuidendi arcus in plures partes æquales: Sit v. g. diuidendus Quadrans, hoc est quarta pars circuli; & primo quidem, si in duas partes æquales sit diuidendus, adhibenda est regula supra tradita pro lineis rectis; quod si singulę partes deinde per eamdem regulam iterum in alias diuidantur, & sic deinceps in alias, atque alias; habebitur nume-

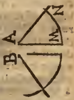
rus quilibet maior, & maior in infinitum, dummodo non sit talis numerus qui producatur ex multiplicatione numeri imparis in alium quemcumque numerum.

Quod si diuidendus sit Quadrans in partes 90. vt fieri solet: Primo quidem aperiatur circinus ad mensuram semidiametri; deinde posito vno pede in A per alterum secetur arcus in C tunc remoto circino cũ eadem apertura figatur vnus pes in B & per alterum secetur in M Habitis tribus his partibus equalibus, quarum singulę continent triginta gradus: Iam diuidatur pars AM (idem dico de alijs) in duas partes equales iuxta regulàm supratraditam: Harum singulę continent quindecim gradus: In hoc denique tota erit difficultas, quę cum superet capacitatem Tyronis, suaderem, vt mechanicè, & per experientiam ipsam diuideres prius has vltimas partes in tres alias particulas, hoc est in tria Quinaria; deinde verò vnum ex his Quinarijs in quinque gradus: Quibus habitis, easdem mensuras adhibebis sine nouo labore in reliquo arcu. Si quis tamen scientificè hoc ipsum velit peragere, legat P. Clauium tam in initio Astrolabij, quam in fine lib. 6. Eucl.



Per supradictum modum poteris efficere quadrantem diuisum in 90. gradus, vel in nouem partes, quarum vna sit diuisa in decem gradus super lamina aliqua solida, qua deinde vti poteris, quotiescumque opus erit sumere determinatum aliquem gradum in quocumque quadrante, vel arcu ad quod iuuabit, si in dicta lamina ita resecentur superflua, vt solum relinquatur circumferentia, & semidiametri, vt experientia docebit. Si enim ad amussim correspondeant centra tàm supradicti quadrantis, quàm arcus, seu quadrantis diuidendi: Filum deinde, seu regula lignea extensa à centro ad talem gradum in quadrante primo, dabit eumdem gradum in alio, cuiuscumque ille sit magnitudinis.

Modus denique transcribendi quemlibet angulum ex vno loco in alium sit iste: Sit v. g. transcribendus angulus A in puncto B. Ex puncto A tamquam centro ducatur arcus comprehendens totum angulum; deinde retenta eadem apertura ducatur alius arcus ex centro B. His positis accipiatur per circinum spatium M N prioris arcus, & hoc transferatur in secundum arcum; quod si ex centro B ducantur lineæ ad tales sectiones arcus; habebitur angulus omnino æqualis a teri. Hoc eodem modo quo transtulimus angulos, viceuersa possunt transferri quantitates arcuum; hoc ipso enim, quod ex vno quadrante v. g. transferatur aliquis angulus in aliquod punctum, transferuntur similiter totidem gradus &c.



Omnia ferè, quæ hactenus diximus, facilius fieri possunt per infrascripta instrumenta, quæ tamen nisi sint valde exacta, damnum potius, quàm vtilitatem afferent.

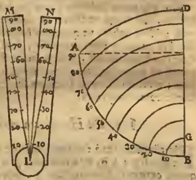
Primò quidem instrumentum, vulgò dictum Squadra, inseruiet pro ducendis lineis perpendicularibus, efficiendisque angulis rectis.

5 §. De Instrumento partium.

SEcundò datur instrumentum partium, in quo consideranda est primo loco pars illa, seu facies, quam vides in figura descriptam, in qua ex centro L ductæ sunt duæ lineæ facientes angulum in L, & progredienres vsque in M N diuisæ ambæ in nonaginta parres: Cum igitur opus fuerit sumere in arcu aliquo gradus v. g. viginti; retineatur eadem apertura circini, qua ductus est talis arcus, transferaturque in instrumentum partium tali pacto: Ponatur vnus pes circini in puncto 60. & tanrundem aperiatur, vel claudatur instrumentum partium, donec alter pes circini cadat perfectè in aliud 60. His positis; retenta eadem apertura instrumenti partium, collocabis vnum pedem circini in puncto 20. ex vna parte, & alium pedem extendes ad aliud punctum 20. correspondens ex alia parre: Nam ralis apertura circini; siue tale spatium inter hæc duo puncta, dabit in proposito arcu viginti gradus.

Quod si velis accipere gradus viginti cum dimidio. Prius quidem sumes 20. gradus modo dicto; deinde verò sumes 21. per eamdem regulam; nam si deinde diuidas particulam arcus qua 21. superat 20. si inquam diuidas in duas partes æquales, habebis viginri cum dimidio.

Docebo nunc modum construendi tale instrumentum partium. Diuidatur primo Quadrans A B in nonaginta gradus iuxta regulam datam (nos in singulas rantum decimas diuisimus ad euirandam confusionem) quæ partes deinde transferantur singulæ in lineam rectam B D sic: Posito vno pede circini in B, extendatur alius pes vsque ad decimum gradum (quod dico de decimo, intellige de alijs gradibus, si hic adessenr) & ducatur arcus, qui secabit lineam B D in G, & idem dico de alijs, vt vides factum in figura pro singulis decimis: Nam linea B D sic diuisa inseruiet in instrumento partium tàm pro linea L M quàm L N.



Notetur autem, quod partes huius lineæ sic diuisæ, quo magis accedunt ad extrema M N sunt minores, & minores: Addunt aliqui huic instrumento acumina ferrea; sed nos ea omisimus, vt non necessaria.

Hæc in prima, & anteriori facie, quam vides in figura. In posteriori verò, quam hic non posui, sunt quidem duæ lineæ L M & L N. sed aliter diuisæ; nempè in centum partes æquales; quæ pariter inseruient pro accipiendis partibus quibuslibet in lineis rectis eodem ferè modo, quem diximus de arcubus; aperiendo instrumentum ita, vt tota linea recta intercipiatur inrer M, & N &c.

Possent hic multa addi circa faciliorē, & vberiorem vsum talis instrumenti pro aliquibus casibus difficilioribus; vt cum linea recta est nimis longa; cum arcus est maior quadrante &c. sed breuitatis gratia omittuntur. Quod si benè

si benè percipiatur demonstratio in qua fundatur supradicta praxis ; cętera deinde omnia facilè ex seipso inuenientur.

Tota verò demonstratio prędictę praxeos fundatur in 4. pro. lib. 6. Eucl. vnde colligitur, quod si triangulum aliquod secetur per lineam paralellam basi ; eamdem proportionem habebunt singula latera minoris trianguli ad basim propriam, quam singula latera maioris, seu totius trianguli ad suam maiorem basim.

Et hoc sufficit quoad diuisionem lineæ rectæ ; sed quoad arcus sciendum præterea est ; non seruare eamdem inter se proportionem arcus, & chordas arcuum; quare etiamsi aliquis arcus sit duplus alterius cuiusdam arcus; non ideo sequetur, quod chorda primi sit dupla chordæ secundi: Et hæc sufficiant pro Tyronibus.

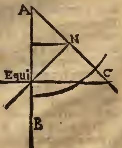
CAPVT III.
De Horologijs Horizontalibus.

HOrologium Horizontale est illud, quod collocatur paralellum plano, vel pauimento Horizontali, quod perambulamus. Hoc genus Horologij potest diuidi (sicut etiam alia ferè omnia) in plures species, quarum quatuor notiores sunt: Astronomicum, Italicum, Babylonicum, Hæbraicum, quod etiam dicitur Romanum antiquum.

Hoc vltimum habebat horas ita descriptas, vt quælibet dies anni, siue breuis, siue longa constaret ex duodecim horis, & totidem alijs duodecim nox: Hinc fiebat, vt quælibet hora diei Æstiui longior esset qualibet hora diei Hyemalis: Hinc etiam fit, vt si quis velit scire exactè tempus, in quo Christus mortuus est, non sufficiat scire, hoc accidisse in hora nona. Sed præterea oporteat scire determinatum diem &c. Huiusmodi autem horæ sunt; quas dicimus in Diuino Officio Primam, Tertiam &c. & etiam dici solent horæ inæquales.

§. 1. De Horologio Astronomico Horizontali.

INcipiamus iam à faciliori, nempè ab Astronomico; quod ita fiet. Ducatur linea A B, quæ inseruiet pro Meridiana: Deinde ex puncto A tamquam centro describatur arcus, vt vides in præsenti figura, in quo accipiantur pro vrbe Florentia 43 gradus cum dimidio; at pro Roma 42. gradus altitudinis Poli; & à puncto A ad dictos gradus ducatur linea A C. Deinde erigatur stylus perpendicularis ad meridianam pertingens vsque ad lineam A C; liberum autem erit illum erigere in quocumque meridianæ puncto magis libuerit: Cauendum tantummodo est; ne sit nimis longus, & per consequens etiam Horologium nimis magnum.

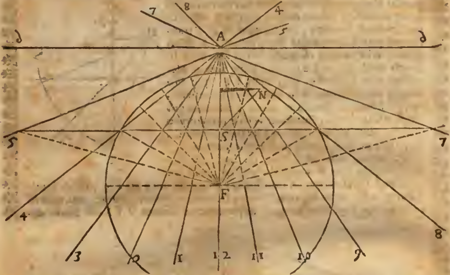


His positis ex puncto N vertice styli duces lineam versus meridianam, quæ linea faciat angulos

rectos cum linea A C; vbi autem hęc noua linea ſecabit meridianam, duces per id punctum lineam ęquinoctialem perpendicularem meridianę, quę omnia exactè vides deſcripta in figura.

Quid ſit altitudo poli, & quomodo pro diuerſitate regionum ſit etiam ipſa plerumque diuerſa, ſuo loco docebimus, ac modum trademus, quo ex teipſo illam poſſis adinuenire.

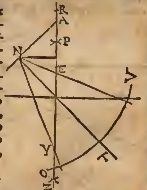
Ducamus iam lineas horarias ſic. Poſito vno pede circini in S extendatur alius pes vſque ad N verticem ſtyli; deinde circumacto circino, transferatur ſpatium S N in S F: His poſitis, ex centro F deſcribatur circulus mo-



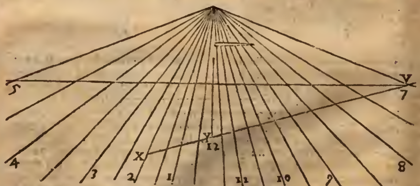
deratę magnitudinis; qui diuidatur in 24. partes ęquales, incipiendo à loco, per quem tranſit meridiana; quamuis ſufficiet diuidere in iſto caſu ſemicirculum ſuperiorem in 12. partes. Deinde verò ex eodem centro F ducantur lineę ad ſingulas diuiſiones circuli; donec pertingant ad lineam Æquinoctialem. Denique ex A centro Horologij ducantur lineæ horariæ ad ſingula puncta Æquinoctialis, per quę tranſierunt priores ſupradictę lineę; apponendo ſingulis numeros horarios eo ordine, quem hic vides in figura. Aduerte autem, quod linea horę ſextę ducitur per centrum horologij paralella ad Æquinoctialem; cæteræ verò horæ poſt ſextam habebuntur; ſi ſingulæ lineę poſt centrum horologij producantur, notenturque eodem numero ex illa parte; quo ex alia ſunt notatę; vt experientia ipſa docebit. Quod ſi velis etiam ducere lineas ſemihorarias, debes iterum diuidere ſingulas prædictas partes circuli in alias duas medietates, deinde verò eodem modo operaberis, vt fecimus in lineis horarijs. Et idem proportionaliter dico de Quadrantibus, & Semiquadrantibus &c.

2. §. Paralellos, siue Arcus signorum Cœlestium in prædicto Horologio describere.

Docebo iam modum terminandi supradictas lineas horarias, & semihorarias; ne sint longiores, quam sit opus tàm in præsenti horologio, quàm in ferè omnibus alijs sequentibus. In primis igitur linea horæ 12. sic terminabitur. Ex puncto N vertice styli tamquam ex centro describatur arcus O V, & ex eodem centro N educantur tres lineæ secantes; media quidem N T transeat per punctū concursus Æquinoctialis, & Meridianæ; reliquæ duæ, singulæ secent arcum in distantia graduum $23\frac{1}{2}$. à media: Hinc fient in Meridiana duę sectiones, seu puncta Y E, quę duo puncta erunt termini hinc inde lineę meridianę, hoc est horæ 12. Punctum autem Y inseruiet pro tropico Capricorni; Punctum verò E pro tropico Cancri, iuxta id, quod dicetur inferius, cętera, quę vides in figura paulò post explicabuntur.



Terminata iam linea horę 12. hanc deinde adhibebimus pro terminandis cęteris horis sic. In primis sint descriptę in horologio non solum lineę horarię; sed & semihorarię, iuxta datas regulas, vt vides factum in pręsenti figura: Iam verò sit terminanda v. g. linea horę 2. Supponamus lineam V Y X esse filum ali-



quod, seu regulam applicatam ex vna parte puncto Y termino scilicet meridianę; & ex alia puncto V in linea Æquinoctiali, per quod transit linea horę 7. His positis habebis consequenter punctum X terminatiuum horæ 2.

Iam sit terminanda hora 3. applicetur similiter regula ad punctum Y terminatiuum 12. seu meridianæ; deinde verò ex alia parte non applicetur amplius

amplius puncto V, ſed alteri puncto ſequenti in Æquinoctiali; per quod nempè tranſit ſemihora inter 7. & 8. & ſic habebis terminationem horę 3. & ſic de alijs ſucceſſiuè, vt docet ſequens Tabella pro parte ſiniſtra horologij; nam pro dextera lineę Aſtronomicę erunt eiuſdem longitudinis, ac pro ſiniſtra; vbi vides quomodo inuento primo puncto in Æquinoctiali, cætera deinde ſequuntur ſuo ordine ſucceſſiuè.

Et vniuerſaliter loquendo obſerua quomodo ſemper, præter punctum Y applicetur regula; ſeu filum alteri puncto in Æquinoctiali, per quod tranſit illa linea horaria, vel ſemihoraria, quæ diſtat per ſex integras horas ab illa hora, vel ſemihora, quæ eſt media inter Meridianam, & inter horam terminandam: Ita vides in figura ſupraposita, quod linea horę 7. diſtat per ſex horas ab hora 1. quę hora 1. eſt media inter meridianã, & 2. terminandam.

Horæ terminandæ	*Puncta in Æquinoctiali, ſeù inſectiones horarũ*
1	6 $\frac{1}{2}$
2	7
3	7 $\frac{1}{2}$
4	8
5	8 $\frac{1}{2}$

Terminatis iam lineis horarijs ex parte iſta tropici Capricorni Y vtemur pro alia parte puncto E, & ſimiliter omnino operabimur. Si quis velit demonſtrationem huius praxeos conſulat cap. 8. Nouæ Deſcript. Horolog. P. Clauij.

Sed vt fiant predictę terminationes non ſolum pro diebus Solſtitiorum, in quibus vmbra ſtyli habet ſuum non plus vltra in punctis modo aſſignatis; quando ſcilicet Sol eſt, vel in Cancro, & facit Solſtitium Æſtiuum; vel in Capricorno; & facit Solſtitium Hybernum; ſed etiam pro illis diebus, in quibus Sol ingreditur aliquod aliud ſignum Cœleſte; vt nempè ſciatur quam viam factura ſit eo die vmbra ſtyli operabimur eodem proportionaliter modo: Attamen præintelligenda ſunt prius aliqua.

Prænoſcenda igitur prius eſt declinatio aliorum Signorum ab Æquinoctiali: Hoc eſt quot gradus circuli meridiani v.g. intercedant inter Æquatorem, & ſingula ſigna Cœleſtia (vt patebit contemplanti ſphæram aliquam materialem) In tantum enim aſſignauimus gradus 23 $\frac{1}{2}$. in penultima figura præcedenti, in quantum initium tam Cancri, quàm Capricorni diſtat ab Æquatore totidem gradus; tot enim videbis intercedere inter Æquatorem, & Eclipticam in ſphæra materiali reſpectu Cancri, & Capricorni.

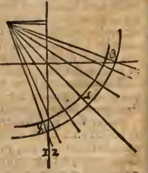


Ideo propono præſentem figuram, in qua in arcu M N accepi hinc inde à puncto O diſtantiam graduum 23 $\frac{1}{2}$. Poſtea fixi vnum pedem circini in medio chordæ hoc eſt lineæ rectæ in O; extenſo autem altero pede in M, vel N deſcripſi paruum circulum diuiſum in duodecim æquales partes coniunctas inter ſe lineis paralellis; quas vides. In illis igitur punctis, in quibus dictę lineę paralellę ſecant arcum M O N habebis declinationem cuiuſlibet ſigni Cœleſtis à puncto O, quod ſupponat pro Æquatore in medio arcus M O N, & non amplius in chorda. Ideo poſui ibi Arietem ſine vlla declinatione; poſt ipſum verò immediatè ex vna parte Piſces, ex alia Taurum; & ſic deinceps donec perueniatur ad ſigna inferius poſita, quæ omnino correſpondent ſpa-

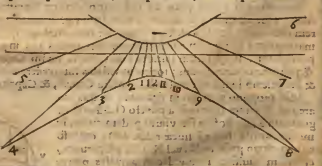
tijs superiorum signorum. Hæc ferè omnia, vt dixi, percipientur; si præ oculis habeatur sphęra materialis.

Signa igitur inferius posita habent eamdem omnino declinationem, quam habent superiora; imò etiam in superioribus notandum est; tantam habere declinationem sinistra, quantam dextera: Quare hoc ipso, quod sciatur declinatio trium signorum, incipiendo ab Ariete versus dexteram, vel sinistram; hoc ipso inquam cæterorum signorum declinatio nota erit. Quod si placeat adhuc iterum, atque iterũ in partes æquales diuidere dictum circulum, habebis plures gradus signorum, eorũque declinationes modo dicto in arcu N O M.

Inuentis iam declinationibus signorum modo supradicto; fiat pręsens figura, in qua eodem modo applicabimus omnes declinationes, sicut in alia supraposita figura fecimus pro tropicis Cancri, & Capricorni: Obtinebisque in meridiana puncta terminatiua pro singulis signis Cœlestibus; hoc est puncta illa, in quibus terminabitur vmbra styli in meridiana eo die, quo Sol ingredietur tale signum Cœleste. Habitis his punctis in meridiana, terminabis deinde cęteras lineas horarias eo omnino pacto (proportionaliter loquendo) quo terminauimus easdem pro tropicis Cancri, & Capricorni.



His peractis ducenda deinde suauiter est linea quædam curua, quæ transeat per omnia supradicta puncta terminatiua, vt hic vides factum pro tropicis Cancri, & Capricorni; hoc est pro vltima terminatione totius Horologij; numquam enim vmbra extenditur vltra has lineas curuas Tropicorum; imò in die ipso Solstitij vmbra styli perambulabit omnino totã illam lineam curuam: Posui tantum hic duodecim horas; sed facilè tuipse alias adiunges per regulam supra datã, extendendo nempè singulas lineas horarias ad partem posteriorem, vt supra diximus; nam singulæ dabunt aliam correspondentem ex illa parte, & notatam simili numero.

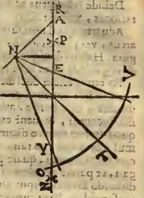


Docuimus igitur modum terminandi lineas horarias Astronomicas: Pro Italicis non apponemus modum diuersum; quia vt videbis, ante horologium Italicum, necesse est prius construere ferè totum Astronomicum, & per consequens eadem terminatio, quæ inseruit pro Astronomico, inseruiet deinde pro Italico nihil omnino mutatis supradictis lineis curuis.

Placet

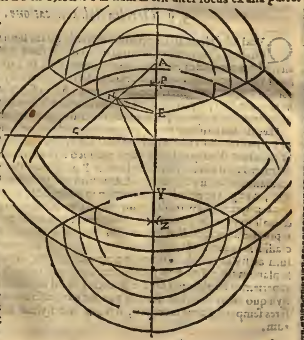
Placet tamen hic addere praxim aliam terminandi horologia dictis lineis curuis, quæ licet non erit adeo vniuersalis sicut suprapoſita; tamen in multis horologijs poterit commodè adhiberi.

Replicetur igitur hic figura tertia huius capitis, in qua peculiari caractere notata vides duo puncta P Z. Modus inueniēdi hæc duo puncta ſit iſte. Ponatur vnus pes circini in Y, alius verò extendatur in N, & retento pede in Y, portetur alter pes (immutata apertura circini) in meridianam verſus A centrum horologij: Remoto hinc circino, ſumatur iam ſpatium E N, & ablato hinc circino, transferatur hoc ſpatium in Meridianam; ſed ita vt continuetur cum precedenti verſus A, atque adeo perueniet totum ſpatium ab Y vſque ad R.



His poſitis diuidatur iam ſpatium E R in duas partes æquales, & obtinebis punctum P, quod vocabitur focus; eo quod in hoc puncto accenderetur focus; ſi ex linea curua, de qua ſupra diximus, efformaretur ſpeculum, in quo reflecterentur radij ſolares. Ad habendum autem alium focum ex alia parte pro alia linea curua; transferatur ſpatium E P in Y, & fiat Y Z nam Z erit alter focus ex alia parte.

Statuantur iam plura aliquot puncta ad libitum in linea Meridiana, vt hic vides factum; & fixo vno pede circini in primo puncto, extenſoque altero pede vſque ad Tropicum E, remoueatur hinc circinus, & retenta eadem apertura figatur vnus pes in foco Z, & circūacto circino deſcribatur circulus. Deinde remoto hīc circino, & retenta eadem apertura idem fiat ex foco P vt vides in figura.



Redeamus iam iterum ad pūctum illud primum, & fixo ibi iterum vno

pede circini ; extendatur alius vſque ad tropicum Y ; deinde remoto hinc circino ; ponatur vt antea vnus pes in Z, & deſcribatur circulus, qui antecedentem ſecabit duobus in locis ; idem deinde fiat ex foco P.

Deinde tranſeatur ad ſecundum punctum, & fiant eædem omnino operationes, & ſic de alijs.

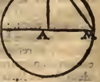
Aduerte, quod non ſunt deſcripti integri circuli; quia ſufficiunt tantum illi arcus, vel partes circuli, qui ſe interſecant in duobus locis, quæ vides in figura. Habitis denique pluribus eiuſmodi interſectionibus circulorum, ducenda erit deinde linea curua per dictas interſectiones. vt hic vides factum.

Poterunt etiam duci dictæ lineæ curuæ aliquanto facilius, & magis mechanicè ſic: Inuentis prius duobus focis; figatur in ſingulis focis paruus clauiculus, deinde iſtis ambobus clauiculis alligetur filum: Hæc porrò duo fila ducantur, & benè extenta coniungantur ad vnum ex tropicis (nam quod de vno tropico dicimus, fiet etiam in alio) & in vnam acum ambo ſimul inſerantur; ita tamen, vt partes filorum, quæ ſuperſunt omnino inter ſe commenſurentur; quare poterunt circa extremitates, ſimul in nodum alligari, vt partes excedentes reſecentur; Nam his poſitis ſine alia noua regula; ducendo ſuauiter caput huius acus inuerſæ ſupra planum horologij deſcribetur ſupradicta linea curua; dummodo curetur vt ſemper partes filorum; quę ſunt extra acum verſus nodum, ſint inter ſe æquales.

3 §. De recta ſtyli collocatione.

Quod ad ſtylum attinet parum intereſt, quam figuram, vel formam is habeat, tantummodo enim habenda eſt ratio Verticis: Atque tantæ altitudinis cenſendus eſt ſtylus qualiſcumque ille ſit; quantæ altitudinis erit linea vel imaginaria, vel vera, quæ caderet à vertice ſtyli ſupra planum horologij perpendiculariter, quæ linea à nobis hic in ſcriptis ſemper exprimitur in modum ſtyli perpendicularis ad Meridianam; Poterunt igitur excogitari variæ ingenioſæ figuræ; vt Aquila, vel Grus, quæ roſtro indicet horas &c.

Hæc de longitudine ſtyli; iam verò quoad eius rectam collocationem ſeu in Pariete, ſeu in Plano Horizontali: deſcribatur circulus, cuius centrum A ſit punctum illud, quod aſſignatur pro loco ſtyli; & ducta diametro dicti circuli; ducatur linea A B perpendicularis ad diametrum, quæ ſignificet ad Amuſſim longitudinem ſtyli; Accipiatur deinde per circinum ſpatium B M; conſerueturque talis apertura circini: Nam fixo deinde vero, & reali ſtylo verbi gratia ferreo in centro A quantum fieri poterit ad perpendiculum auxilio Squadræ aliquanto craſſioris; examinabimus deinde per circinum, ita apertum an ſtylus ſe habeat omnino perpendiculariter ad tale planum ſic: Fixo vno pede in circumferentia circuli,



experiemur an alius pes tangat perfectè, & ad amuſſim ſummum verticem ſtyli, quo facto in tribus diuerſis punctis circumferentiæ inter ſe diſtantibus; ſi res ſemper feliciter ſuccedat; ſignum erit ſtylum fuiſſe optimè collocatum.

4. §. *Modus inueniendi lineam Meridianam.*

DOcendus es denique pro horologijs tàm Horizontalibus, quàm etiam alijs plurimis, modum inueniendi perfectè lineam Meridianam; nam huic deinde correſpondere ad amuſſim debet meridiana deſcripta in horologio pro recta horologij collocatione: Poterit autem hoc fieri duplici modo: Hoc eſt, vel per acum magneticam more conſueto, cū cautela tamen, quam ſuo loco addemus; vel per hunc alium modum: Exponatur Soli planum aliquod v. g. tabella paralella plano Horizontali, cui infixus ſit ſtylus intra aliquot circulos, vt hic vides: Iam verò obſeruetur pro aliquo tempore ante meridiem, quando vmbra ſtyli deſinit in aliquam ex iſtis circumferentijs, v.g in punctum n, & notetur tale punctum; deinde verò poſt meridiem obſeruetur quando vmbra ſtyli deſinet iterum in eamdem circumferentiam; ſed in alio puncto v.g. in a. Notatis enim his duobus punctis, diuiſoque in partes æquales arcu a n.; ſi ducatur linea m e. per locum ſtyli, & diuiſionem arcus; hæc erit meridiana illius loci: Ratio eſt, quia eamdem ſenſibiliter efficit vmbram Sol tot horis ante meridiem, quantam totidem horis poſt meridiem; quare ſi accipiatur medium intra ipſas, habebitur punctum meridiei.



Cauendum eſt in hac operatione quantum fieri poteſt; ne Sol tunc patiatur refractionem, vel quia ſit nimis proximus Horizonti, vel ob aliam quamcumque cauſam; quapropter eligatur dies ſereniſſimus, & ſi fieri poteſt ſolſtitialis, quia eo die Sol minimam patitur varietatem declinationis.

5. §. *Ratio præcipua, in qua fundatur prædictum horologium, & modus inueniendi altitudinem Poli.*

EXplicabo iam rationes aliquas faciliores, in quibus fundatur prædictum Horologium. Imaginemur, mundum, hoc eſt globum aliquem rotūdum v.g. Peponem diuiſum eſſe in 24. partes, ſeu ſegmenta æqualia; Nam ſuppoſita hac diuiſione facile intelligetur quomodo ſol circumuolutus circa dictum globum, vel peponem ſpatio vnius diei integri, perueniet ſingulis horis ad vnum aliquod ex dictis ſegmentis; cum horæ vnius diei inter nocturnas, ac diurnas conficiant numerum 24.



Procedamus iam ad difficiliora: Et

Et primo quidem dicendum est, quid sit altitudo Poli: Præ oculis habeamus sphæram materialem; intra quam sit paruus globus significans terram; sit etiam axis ferreus transiens per Centrum terræ, & pertingens vsque ad polos hinc inde; puncta enim illa, circa quæ rotatur sphæra aliqua, vocantur poli.

Imaginemur iam in globulo illo terrestri varias regiones: Hic Florentiam, alibi Romam &c. Supponamus autem singulas has regiones non conuexas, sed planas; quare pro singulis regionibus imaginemur varia plana, & velut laminas in infinitum extensas vsque ad Cœlum ipsum: Hinc fit, vt ex dictis planis aliqua quidem incidant in ipsos polos mundi, aliqua verò vnum polum habeant supra, alium verò infra. Prout igitur polus v.g. Arcticus magis, vel minus eleuabitur supra tale planum; maior etiam, vel minor erit altitudo Poli; quæ mensurari poterit per gradus in circulo ipso Meridiano in sphæra Materiali: Altitudo igitur Poli pro Vrbe Florentia sunt gradus 43½. pro Roma 42. &c.

Iam vero Plana illa omnia, quæ habebunt polum eleuatum supra se dicuntur esse in sphæra obliqua; illa verò, quæ in ipsos polos incident ita vt nullam habeant eleuationem Poli, dicentur esse in sphæra recta.

Ad hoc vt ex teipso possis inuenire altitudinem Poli pro Roma v.g. sic operaberis: Cum stella v.g. Hirci noctu versabitur in circulo meridiano, hoc est erit in sua maiori eleuatione (quod facilè consequeris inuenta prius linea meridiana, & posito quadrante paralello ad planum circuli Meridiani) obseruetur per dictum Quadrantem dicta stella, & notetur eius altitudo 86. graduum supra Horizontem in gradibus Quadrantis: Deinde vero auferas à supradicta altitudine distantiam stellæ à polo grad. 44. nam id quod remanebit nempe gradus 42. erit altitudo Poli pro Roma. Circa finem vero huius Tractatus docebo etiam modum cognoscendi distantiam stellarum fixarum à Polo Arctico.

Aliqui rudius operantes accipiunt pro ipso Polo Arctico stellam polarem; hoc est extremam in cauda Vrsæ minoris; sciendum tamen est, inter ipsam, & dictum Polum intercedere tres circiter gradus spatij.

Sed redeamus iam ad considerationem duodecim sectionum, seu planorum in Pepone, quæ sibi mutuo occurrant, ac secent se in polis atque Axe Peponis: Iam vero his positis; iterum sed longè diuerso modo Peponem secabimus vnica sectione obliqua, ac tali; vt vnus eius polus extet supra; alius verò infra: Ponamus igitur vnum polum extare gr 43½. supra; & habebis lineas quas vides in figura similes horologio Astronomico, quod descripsimus pro Vrbe Florentia: quas lineas, vt melius tibi imagineris supponas, secundam ex his duabus figuris esse Citrum sectum obliquè.





Prout igitur Sol versabitur in hoc, vel illo circulo Peponis supradicti, vmbra styli incidet in hanc, vel illam lineam horariam expressam in hac secunda figura.

Vnum addo valde necessarium scitu; nempè quod debemus adhuc imaginari; quod planum horologij sit

in

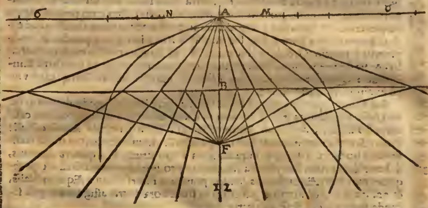
in ipſo Centro terræ imo infra ipſum non autem in ſuperficie; ac proinde terram ita eſſe diuiſam ſicuti diuiſimus Peponem, & Citrum: Hoc fit quia, licet verè, & realiter horologium deſcribatur in ſuperficie terrę; tamen cum terra cenſeatur ferè vt punctum reſpectu Cœli Solaris; perinde eſt, ac ſi horologium ſit in ipſo Centro Mundi, imò infra ipſum; & planum horologij diſtet à Centro terræ, quanta eſt longitudo ſtyli.

Hæc dicta ſint de horologio Aſtronomico, nam quamuis de Italicis eadem ratio ſit habenda; diuerſæ tamen ſunt circulorum poſitiones conſiderandæ; vnde etiam proueniunt diuerſæ lineę in plano horologij, vt patebit conſideranti horologium Italicum.

Si hæc omnia benè imagineris, percipies quantum fieri poteſt ſaltem ruditer fundamentum omnium horologiorum Solarium; prout enim hoc vel illo modo Peponem, vel alium globum ſecueris; prouenient etiam varię lineę horarię.

6. §. *De Horologio Italico Horizontali.*

PRo deſcriptione horologij Italici vtemur ſuprapoſito Aſtronomico ſic: Transferenda ſunt ſingula ſpatia, ſeu diſtantiæ, quę ſunt inter centrũ F, & ſingulas ſectiones lineę Æquinoctialis; transferenda inquam ſunt in lineam horæ ſextæ tali pacto: Fixo vno pede circini in centro F extendemus alium

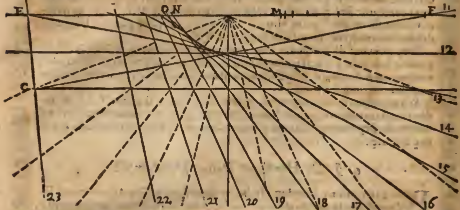


pedem vſque ad B punctum lineæ Æquinoctialis, per quod tranſit hora duodecima; remoto deinde hinc circino cum tali apertura; & fixo vno pede in A centro horologij, transferemus alium pedem in N vt vides in figura; & ſic deinceps transferantur in hanc eamdem lineam horæ ſextæ, ſingula ſpatia ſupradicta eo modo, quo factum vides in figura, ſemper incipiendo à puncto A.

Quod ſi deſcribendum ſit horologium Babylonicum; idem omnino eſt efficiendum; ſed ex alia parte, nempe verſus M vt ſimiliter vides factum in figura.

His

His positis transeamus iam ad aliam figuram; in qua descriptæ sunt lineæ horariæ Italicæ tali pacto: Primo quidem ex puncto. E. lineæ horæ sextæ du-



ximus lineam Italicam ad punctum.C. Æquinoctialis; & sic deinceps alias ordinatim duximus à punctis sinistris lineæ horæ sextæ ad puncta Æquinoctialis successiuè; sed quia dicta puncta sinistra horæ sextæ non sufficiunt; vt correspondeant omnibus punctis lineæ Æquinoctialis; ideo cum peruenerimus ad puncrum N. inclusiuè; retrouertemur per eamdem viam sinistram ad eadem puncta lineæ horæ sextæ; sed omisso in hac ieiteratione puncto. N. incipiemus à puncto. O. & hinc ducatur linea ad sequens punctum Æquinoctialis, & sic deinceps vsque dum perueniatur tandem iterum ad punctum.E.inclusiue: Quare vt vides in figura à singulis punctis sinistris horæ sextæ vnico excepto. N. ductæ sunt duæ lineæ italicæ.

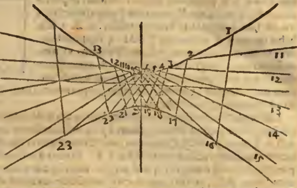
Sed adhuc supersunt aliquæ lineæ Italicæ, quæ diuerso modo ducentur sic. Pro hora duodecima Italica ducatur in spatio omnino intermedio inter centrum horologij, & lineam Æquinoctialem, linea paralella Æquinoctiali: Pro vndecima verò ducatur linea ex puncto.C. Æquinoctialis(per quod transit linea horæ 23.) ducatur inquam linea ad punctum. F. à quo,vt dicemus, deberet duci prima Babylonica; ita pariter pro hora decima Italica accipe sequens punctum Æquinoctialis,nempe punctum intersectionis Æquinoctialis, & 22. Italicæ, & alterum punctum in linea horæ sextæ assignatum pro secunda Babylonica; & sic deinceps.

7 §. De Horologio Babylonico Horizontali.

PRo descriptione verò Babylonici operaberis contrario omnino modo; sed simili; hoc est à parte dextera id quod operatus es à sinistra pro Italico; cum hac tantum disparitate; quod numeri Babylonici incipiunt ab. 16.vt patebit in sequenti figura; in qua demptis omnibus superfluis apparet horologium Italicum, & Babylonicum simul; Babylonici enim incipiunt numerare horas ab ortu Solis,ita vt seper vna hora ab ortu Solis dicatur Prima &c.

Sol

Sol verò illis nunc occidit in hora duodecima, nunc in 13. &c. At verò contra Italis nunc Sol oritur hora duodecima nunc 13. &c. ſemper autem occidit hora 24. & poſt occaſum Solis incipiunt numerare ſuas horas.



Jam verò quoad terminationẽ Horologij ex parte dextra, & ſiniſtra (nam in alijs partibus iam illud terminauimus) terminabitur ea proportione qua præſens horologium terminatum vides; relinquendo nimirum, ſiue ex parte occidua; ſiue ex ortiua tantum ſpatij, quantum ſufficiat pro vna hora poſt 23. Italicam, & primam Babylonicam circiter, vel Horologium ſit Italicum, vel Babylonicum, vel Aſtronomicum, vel &c.

Tractandum denique eſſet de antiquo Romano; ſed ex ſupradictis addiſcetur, & ideo breuitatis gratia illud omitto; ſicut etiam plura alia curioſa, vt domos Cœleſtes &c.

CAPVT IV.

De Horologijs cum ſtylo quidem; ſed non Horizontalibus.

Agemus primo loco de Horologijs Muralibus, quæ duplici modo fieri poſſunt, primo quidem difficiliori; ſed magis ſcientifico; ſecundò autem faciliori; ſed magis mechanico: Loquemur nunc de primo; deinde verò de ſecundo.

1 §. *Declinatio Murorum quid, & quomodo dignoſcatur.*

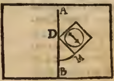
Et primò quidem iuxta varias poſitiones murorum erunt varia Horologia Muralia: Nam planum murale, aut perfectè reſpiciet vnam ex quatuor mundi partibus, hoc eſt vel Septentrionem, vel Meridiem, vel Orientem, vel Occidentem; aut imperfectè; ſcilicet participando de duabus ex dictis. Si perfectè reſpiciat; res facilis erit; & ideo ſecundo loco de hac breuiter agemus: Si verò imperfectè; hoc opus, hic labor.

Aut igitur participabit de Septentrione, & Ponente; Aut de Septentrione, & Occidente; Seu de Meridie, & Oriente: Aut de Meridie & Occidente: De his quatuor diſtinctè nunc agemus.

Prius tamen docebo modum dignoſcendi talem muri reſpectum, ſiue poſitionem: Quod fieri poteſt dupliciter: Primò per acum magneticam ſic:

 Applicetur

Applicetur parieti tabella (qualem vides in figura) paralella Horizonti; in qua linea. A B. perpendiculariter incidat in parietem: His positis applicetur iam Pyxis quadrata, ita vt faciat angulum cum prædicta. A B.: Habebis igitur v. g angulum. B D M. (suppono autem te ita collocaturum dictam Pyxidem, vt more solito acus magnetica superstet, & correspondeat lineę descriptę intra Pyxidem ad significandam meridianam) poterit hoc idem aliquantum aliter fieri; quod breuitatis, & claritatis gratia omitto.



Tali igitur pacto dignosces, vtrum Murus perfectè respiciat Septentrionem, vel Meridiem; quod accidet, cum Pyxis nullum faciet angulum cum linea. A B: Vtrum perfectè Orientem, aut Occidentem, quod accidet cum Pyxis faciet angulum rectum cum dicta. A B. Vtrum denique imperfectè respiciat participando de duobus, quod accidet cum Pyxis faciet angulum acutum cum linea. A B.; in isto autem casu notabitur accuratè dictus angulus, qui vocabitur angulus declinationis; & murus ille dicetur declinare ab hac, vel illa parte ad talem, vel talem partem.

Secundus modus inueniendi dictum angulum Declinationis multo certior erit sine vsu Pyxidis; si applicetur muro supradicta tabella cum linea. A B. modo supradicto; figaturque in linea. A B. stylus cum aliquot circulis, quales diximus pag. 29. inuentaque linea meridiana, vt ibidem diximus; notetur angulus, quem facit inuenta meridiana cum linea. A B. hic enim erit angulus declinationis.

Sed quia potest accidere, vt propter aliqua impedimenta murus percutiatur à Sole ante meridiem solùmmodò. v. g. Ideo in tali casu vltra hanc tabellam, nunc vltimo dictam, muroque appositam; habeatur alia tabella similis omnino tabellæ dictæ pag. 29. & sine linea A B., cuius tamen circuli sint omnino æquales circulis alterius tabellę muro appositæ: Hæc inquam tabella ponatur in loco aprico: Iam verò ante meridiem notetur primum punctum in circulis vtriusque tabellę, vt diximus pag. 29.; secundùm autem punctum post meridiem; quod habebitur tantum in hac secunda tabella ex suppositione, transferatur deinde fideliter cum tanta distantia à primo puncto in aliam tabellam; nam sic obtinebis intentum.

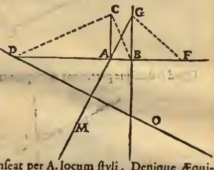


Inuento angulo declinationis veniamus iam ad descriptionem Horologij; & primo quidem loquemur de muro, qui participet de Meridie, & Oriente.

2. §. De Horologijs Declinantibus Aſtronomicis.

TAm in hoc; quàm in alijs declinantibus præcipua difficultas eſt in combinandis iſtis quatuor, nempè linea Horizontali, Æquinoctiali, loco ſtyli, & centro Horologij: Et in præſenti quidem figura linea Horizontalis eſt D F. Æquinoctialis D O. Stylus A C. Centrum Horologij G. Cęterum linea G B. eſt Meridiana vera, & G M. ficta (de quibus poſtea dicemus) reliquæ lineæ interruptæ, ſunt ſolum vt medium ad ſupradicta conſequenda.

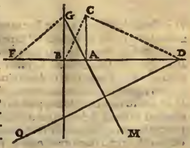
Iam verò conſtructio huius figurę ita ſe habet: Ducta eſt ad libitum linea Horizontalis D F. parallela ad Horizontem: Erigitur in iſta perpendiculariter, & ad libitum ſtylus AC: Ad punctum C. ponatur angulus Declinationis A C B.; tum per B. ducatur Meridiana vera G B. perpendicularis Horizontali: Ducatur iam linea C D. faciens angulum rectum cum C B. Accipiatur deinde ſpatium B C. & transferatur ex B. in F.; in quo F. ponatur deinde angulus Altitudinis Poli B F G. In G. erit centrum Horologij, vnde educatur G M. meridiana ficta, quæ tranſeat per A. locum ſtyli. Denique Æquinoctialis D O. tranſeat per punctum D. ſecetque meridianam fictam ad angulos rectos.



Dixi meridianam fictam; nam hanc ſolum adhibebimus in ipſa conſtructione Horologij pro aliquibus operationibus faciendis; cæterum poſt Horologij integram conſtructionem delenda erit, vt inutilis, & ſolum retinenda illa, quam diximus veram, & perpendicularem Horizonti.

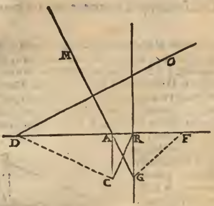
Hæc de Muro participante Meridiem, & Orientem; Iam de Muro participante Meridiem, & Occidentem.

Pro hoc horologio deſcribendo fiant eadem, quæ pro ſupradicto; cum hac tantummodo differentia, vt ea quæ ad ſiniſtram partem ſtyli fecimus; nunc fiant ad dexteram ipſius, vt vides factum in præſenti figura.

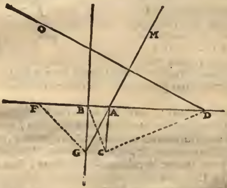


Quod ſi murus participet de Septentrione, & Oriente eadem etiam fiant, quæ in primo; ſed cum hac vna differentia; vt ea quę tunc fecimus ſupra lineam Horizontalem, eadem nunc om-

nino fiant sub linea Horizontali, vt vides factum in præsenti figura.



Quod si denique participet de Septentrione, & Occidente; fiat omnino,

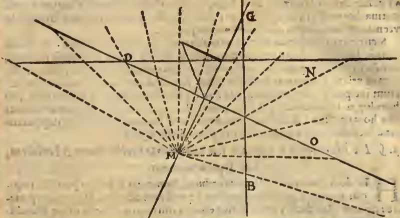


vt in secundo diximus cum hac tamen differentia, vt fiat infra lineam Horizontalem, quod ibi factum est supra ipsam, vt patet in præsenti figura.

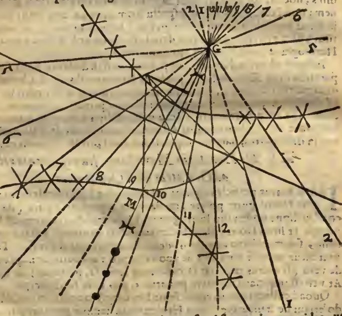
His positis ducendæ iam sunt lineæ horariæ Astronomicæ eodem fere pacto, quo in Horizontali fecimus: Quare recolantur, quæ ibi diximus pagina 23. Vtemur autem in ducendo circulo linea Meridiana ficta; quare in sequenti figura inueniemus centrum M pro ducendo circulo, in Meridiana ficta M G. Ducto iam circulo incipienda est eius diuisio non amplius iuxta meridianam fictam; sed aliquanto difficilius sic: Notetur in linea Æquinoctiali punctum, per quod transit Meridiana vera B G. & per tale punctũ ducatur ex centro M. prima linea diuisionis M N. deinde verò cæteræ ducãtur ordinatim

more

more ſolito;vt in figura factum hic vides: His poſitis ducantur lineæ horariæ



more ſolito à centro G. horologij ad ſingulas ſectiones æquinoctialis cum ſuis numeris &c. vt in præſenti figura factum vides.



Iam pro terminatione linearum horariarum adhibebimus ſecundum aut tertiũ modum, quem docuimus pagina 27. pro Horizõtalibus; & in iſta operatione vtemur meridiana ficta ac ſi eſſet vera meridiana: ita vt quæ ibi de meridiana diximus intelligantur hic de ficta, vt patet in præſenti figura, in qua vides, vt lineæ curuæ terminatiuæ horologij iacent obliquè reſpectu Meridianæ veræ

cui

cui apponitur numerus 12.; sed respectu fictæ G M. rectè omnino se habent, vt in horologio Horizontali: Sed quia non vbique lineæ istæ curuæ terminatiuæ horologij sunt hyperbolæ; ideo in casu in quo non erunt hyperbolæ vtemur primo modo, quem docuimus pag. 24.

Sicut etiam si placeat deinde addere etiam alia signa Cœlestia, vt docuimus in Horizontalibus; operabimur itidem eodem modo ac in ipsis fecimus, adhibentes etiam pro hac operatione meridianam fictam G M., imo & ducemus etiam alias lineas horarias fictas, hoc est diuidemus circulum olim dictum incipientes à meridiana ficta, ac si tales lineæ horariæ ducerentur pro horologio Horizontali: Finita tamen hac operatione, deleantur omnes istæ horariæ fictæ, & solum remaneant lineæ horariæ veræ ductæ dependenter à Meridiana vera quales sunt in præcedenti figura.

3. §. *De Horologio Verticali, seu respiciente rectà contra Meridiem, vel Septentrionem.*

HÆc de Astronomicis Declinantibus: Iam vero si murus perfectè respiciat vnam ex prædictis partibus (quod rarò accidet;) si quidem perfectè respiciat Meridiem; operabimur eodem omnino pacto, sicuti in Horologio Horizontali in capite præcedenti diximus; cum hac tantum differentia; vt pro altitudine poli illius regionis accipiatur complementum dictæ altitudinis; hoc est tot gradus, quot supersunt in quadrante vltra dictam altitudinem; quod complementum respectu Romę erit 48. gra. nam tot supersunt in quadrante vltra 42. altitudinem Poli (loquor autem de Astronomico tantum; nam pro Italico addenda deinde sunt aliqua) deinde vero construatur Horologium iuxta regulam Horizontalium.

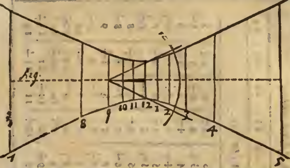
Insuper aduertendum est, vt per locum styli ducatur linea Horizontalis paralella lineę Æquinoctiali; quę linea Horizontalis diuidet horologium in duas partes inæquales, quarum maior inseruiet pro ista muri facie conuersa ad meridiem; reliqua enim minor inseruiet pro altera eiusdem muri facie conuersa ad Septentrionem: Imo vniuersaliter loquendo quoties linea Horizontalis diuidet horologium Astronomicum (nam de Italico est diuersa ratio) in duas partes; pars quę superest, inseruiet pro altera eiusdem muri facie.

4. § *De Horologio Meridiano, seu respiciente rectà ad Orientem, vel Occidentem.*

IAm si murus perfectè respiciat vel Orientem, vel Occidentem; adhibebimus Horologium polare, quale vides in præsenti figura (de cuius facili constructione postea suo loco agemus) Aduertendum autem est hoc vnum; nempè vt linea Horizontalis faciat cum dicti Horologij polaris hora duodecima, seu meridiana angulum altitudinis Poli eius regionis: Deinde verò mutentur numeri horarum sic; ponatur pro 12., ponatur inquam 6.; deinde verò (si murus respiciat Occidentem) pro 11. ponatur 5. & sic deinceps: At verò si respiciat Orientem ponatur 5. pro 1, & sic deinceps.

Quoad collocationem cuiuscúque Horologij muralis vniuersaliter loquendo etiam de Italicis &c. linea Horizontalis semper ponetur paralella Horizonti (nam ideo dicitur Horizontalis) terminabitque Horologium ex parte superiori; ita vt supra illam nihil supersit; & in ipsa figendus est stylus.

5. §.



Interfecantur in linea Horizõtali infrascripta lineæ horaria.		
Italica	cũ	Astronom
9		4 ½
10		5
11		5 ½
12		6
13		6 ½
14		7
15		7 ½
16		8
17		8 ½
18		9
19		9 ½
20		10
21		10 ½
22		11
23		11 ½
24		12

5. §. *Supradicta Horologia muralia Astronomica in Italica conuertere.*

DEscripto Astronomico murali; iam sic describemus Italicum: At sciendum in primis est, quod ad ducendam quamlibet determinatam lineam rectam sufficit inuenire tãtum duo puncta ipsius; totum igitur studium in ducendis lineis horarijs Italicis erit inuenire duo puncta determinata, per quę dictæ lineæ sint ducendæ. Videatur igitur in hac prima tabella numerorum quænam lineæ horariæ Astronomicę intersecẽtur ab Italicis in linea Horizontali; & à singulis punctis intersectionis ducemus singulas lineas Italicas ordinatim ad Æquinoctialem; ferè similiter ac in Horologio Horizontali docuimus; cauendo vt in quocumque Horologio Italico, linea horæ 18. transeat per illud punctum Æquinoctialis per quod transit Meridiana vera: 19. verò per illud punctum proximè sequẽs in Æquinoctiali, per quod transit 1. Astronomica; 20. denique per quod 2. & sic deinceps, vt fecimus in Horologio Horizontali; in quocũque enim Horologio tales horę Astronomicę intersecãtur ab Italicis in Æquinoctiali linea.

Sed quia hęc regula pro inueniendis duobus punctis dictis est parum sufficiens, & aliquando parum commoda; ad vberiorem commoditatem apponimus secundam tabellam numerorum, in qua docemus quęnam lineę Astronomicę intersecẽtur ab Italicis in linea horæ 18. iam ducta (mirum enim est quot fiant intersectiones talium linearum inter se, & cum alijs si in infinitum protrahantur, vt patebit in sequenti figura) habito enim vno puncto in linea 18. & altero in linea Horizontali, vel Æquinoctiali; si ducatur linea horaria per hęc duo puncta assignata in tabella, obtinebimus intentum.

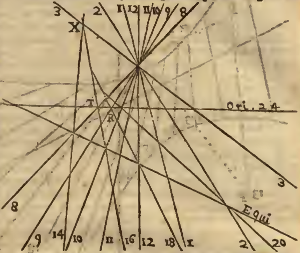
Interfecantur in linea hora 18 linea horaria infrascripta.		
Italica	cũ	Astronom
9		1 ½
10		2
11		2 ½
12		3
13		3 ½
14		4
15		4 ½
16		5
17		5 ½
18		6
19		6 ½
20		7
21		7 ½
22		8
23		8 ½
24		9

Quia denique nõ in omnibus muralibus aderit linea Italica 18. ad maiorẽ cõmoditatẽ addo sequentẽ tabellã valde copiosã, quę docebit, quomodo qualibet inuẽta hora Italica possint deinde inueniri cęterę õnes; hoc est pũcta pro cęteris ducẽdis.

Tabella, in qua docetur quænam horæ Aſtronomicæ interſecentur ab Italicis in quibuslibet alijs horis Italicis.

Horæ Italicæ, quæ cum Aſtronomicis interſec.	*Horæ Italicæ, in quibus interſecantur Italicæ cum Aſtronomicis.*															
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Horæ Aſtronomicæ, quæ interſecantur cum Italicis.															
10	9½	10	10½	11	11½	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5
11	10	10½	11	11½	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½
12	10½	11	11½	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6
13	11	11½	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½
14	11½	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7
15	12	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½
16	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8
17	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½
18	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9
19	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½
20	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10
21	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½
22	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11
23	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
24	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12

Exemplis hæc omnia fient clariora: In primis igitur in præsenti figura vides, vt in lineâ Horizontali se intersecant in R. nona astronomica, & 18. Italica; ex puncto igitur R. ducta est 18. ad Æquinoctialem lineã in puncto ipsius Æquinoctialis per quod transit meridiana; hoc est 12. Astronomica. In eadem linea Horizontali se intersecant in T. 8. Astronomica, & 16. Italica: ducta igitur est linea 16. ab hoc puncto ad Æquinoctialem per punctum sibi debitum, hoc est per quod transit 10. Astronomica. Denique 14. Italica intersecatur à 3. astronomica in linea Italica 16. in X. ducta igitur est à puncto X. linea 14. ad punctũ Æquinoctialis per quod transit 8. astronomica. Potuisset etiam vnaquæque ex dictis lineis duci per alias intersectiones; vt videas qua facilitate, & copia possint semper inueniri duo puncta pro qualibet linea horaria: Cauendum potius est, ne inopem te faciat copia; sed dummodo inuenias pro singulis lineis duo puncta determinata, quæcumque illa sint, nihil aliud curandum est.

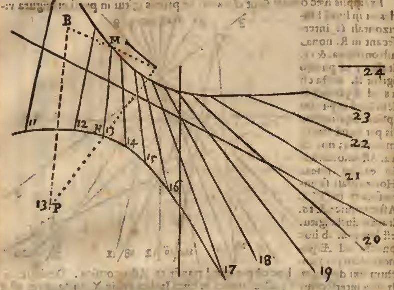


Auferenda deinde sunt omnia superflua; & aduerte, quod post aliquod exercitium in hac materia, res non solum facilior, sed & breuior euadet, paulatim enim superflua à non superfluis distinguentur.

6. §. *Quomodo Horologij magnitudo duplicetur, triplicetur &c.*

Docebo iam modum augendi quodlibet ex dictis Horologijs ad hoc vt; postquam illa construxeris, possint deinde redigi in quemcumque maiorem formam pro vsibus varijs. Duplicentur igitur, vel triplicentur &c. distantiæ cuiuslibet puncti, terminatiui linearum Horariarum, à loco styli, & sic erit duplicata, vel triplicata magnitudo totius Horologij.

Accipiatur igitur filum aliquod, siue regula lignea; appositoque vno eius extremo ad locum styli, transferatur reliqua pars regulæ, vel fili ad punctum aliquod, verbi gratia M; duplicatoque, vel triplicato tali spatio inter M. & locum styli comprehenso, habebis verbi gratia punctum B in præsenti figura, in qua spatium duplicauimus; & pariter duplicando spatium à stylo ad



punctum N habemus in figura dicta punctum P. : Habitis his duobus punctis pro hora 13. ducatur linea B P. quæ inseruiet pro fine intento ; & idem dico de quacumque alia linea Horologij : Duplicandus denique est stylus, vel triplicandus &c.

Ratio huius operationis est; quia in eodem plano, v. g. in Muro trianguli omnes stylorum etiam inæqualium sunt non quidem æquales ; sed similes inter se ; quare duplicando, vel triplicando latera talis trianguli determinati habebimus aliud Horologium pro alio stylo duplo, vel triplo alterius; totum enim Horologium consistit in talibus triangulis vmbrosis à stylo effectis.

Quoad collocationem curandum est, vt murus sit bene complanatus, & perpendicularis horizonti, quod obtinebitur per regulam ligneam, & perpendiculum; illa enim planitiem, hoc perpendicularitatem ostendet. Sicut etiam pariter Horologij Horizontalis planum debet esse valde planum, & paralellum Horizonti, quod fiet per regulam ligneam, & libellam.

7 § *Modus vniuersalis facilis, & Mechanicus pro describendis supradictis Horologijs, & alijs pluribus.*

Secundus modus facilior, & mechanicus, quem indicaui pro describendis Horologijs in muro, imo & in quolibet alio corpore quantumuis irregulari, & inæquali, sit iste.

Describatur accuratè super planam tabulam Horologium Horizontale, in quo erigatur stylus &c. ponaturque super dictam tabulam quodlibet corpus, & in

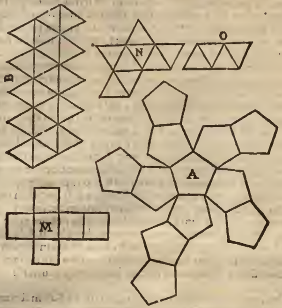
& in quolibet situ cum suo stylo ad libitum. His positis exponatur tabula ad Solem: atque ita moueatur in varias partes: vt stylus horologij Horizontalis accuratè percurrat sua vmbra singulas lineas in horologio descriptas; interim notetur in corpore illo inęquali, via quam facit vmbra proprij styli sibi infixi; notetur inquam atramento v. g.; nam sic tandem habebis horologium proprium talis corporis; quod corpus deinde collocandum est cum tanta omnino declinatione, & inclinatione, alijsque omnibus circumstantijs, quas habebat in ordine ad illud horologium Horizontale, eiusque meridianam.

Tali pacto facilè describetur quodcumque horologium cum stylo: quare etiam murale; quod deinde si duplicetur, vel triplicetur vt diximus, habebitur intentum; sphæricum etiam tam conuexum, quam concauum, quod solet fieri in scutella aliqua lignea v. g. (quamquam P. Clauius suadet, vt pro horologio Horizontali vtamur dicta scutella ad describenda alia horologia modo supradicto) Cylindricum etiam; de quo suo loco dicemus: Quin etiam & horologium in Quadrante, vt patebit cum ostendemus posse istud fieri dependenter ab horologio Horizontali: Ratio supradictę operationis est, quia dum Romæ v. g. styli vmbra indicat horam 23. si hoc idem omnino horologium esset in alia regione vmbra indicaret horam 22. exempli gratia; hoc est Sol esset magis eleuatus supra planum horizontis, quam tunc sit Romæ, & sic de alijs. Quare idem erit, quod immoto horologio Sol percurrat singulas partes Cœli, & nunc incidat in illam, nunc in aliam lineam horologij; ac si immoto Sole moueatur horologium iuxta varios horizontes, ita vt styli vmbra nunc illam, nunc aliam lineam horariam percurrat: Intelligenti pauca.

Aduerte hic, quod supradicta operatio, quam ad Solem fecimus, non bene succederet ad lucernam; nam hæc propter propinquitatem luminis efficiet in stylis licet æqualibus diuersos angulos; cum è contra Sol efficiat angulos ad sensum æquales ob suam nimiam distantiam; nec iuuaret ponere lucernam mediam inter duos stylos; nisi forte si ponerentur duæ lucernæ insertæ in vnicum communem axem perpendicularem tabulæ, cum tanta distantia inter se, quanta est differentia altitudinis inter stylos &c. sed hoc ipsum ad minus erit aliquantum incommodum.

8. §. *Modus componendi corpora plurium, & diuersarum facierum, vt sunt Cubus, Octædrum, Dodecædrum, Icosædrum &c.*

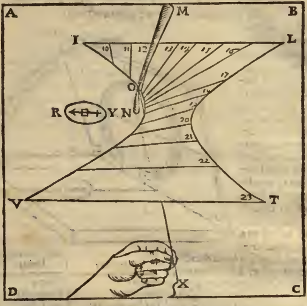
HAc occasione placet docere modum efficiendi ex charta solidiore, vel re simili corpora plurium facierum; v. g. octo facierum, viginti &c. Sit v. g. efformandum corpus cubicum: Fiant ex charta solidiore, vulgò chartone, sex quadrata inter se omnino separata, quæ deinde disponantur omnino sicut vides in figura M. super chartam tenuiorem ordinariam; eique glutine aliquo affigantur; iam si dicta quadrata deinde simul complicentur, suauiterque coniungantur dabunt tibi perfectum cubum, vulgò Dado: Idem dico de alijs figuris, quas hic vides expressas: aduerte autem, vt accuratè serues, & numerum, & ordinem omnino qualem in figura vides: Demonstratio harum operationum deducitur ex 13. Euclid.



9 §. *Alius modus facilis, & Mechanicus pro describendis Horologijs muralibus.*

AD euitandam denique molestiam inueniendi angulum declinationis, & ad alia etiam incommoda vitanda pro Horologijs muralibus poteris aliter operari sic: Habeatur Horologium Horizontale I L T V. perfectum; quale vides in sequenti figura, quod collocetur prope murum A B C D. cum his tribus conditionibus: Prima, vt sit omnino paralellum Horizonti: Secunda, vt sit iuxta meridianam positum more solito, ad hoc autem posuimus acum magneticam R Y. Tertia denique, vt apex styli muralis M O. tangat perfectè, & in puncto apicem styli Horizontalis O N. Nam his omnibus positis, si deinde manuducatur filum O X. ita vt suauiter radat hyperbolas Horizontali (in quo debent ideo resecari omnia superflua) eodem tempore extremitas fili signabit easdem hyperbolas in muro. Præterea notentur eodem modo in muro duo puncta pro singulis lineis horarijs, per quæ deinde ducantur lineæ rectæ; & sic habebitur totum Horologium: Intelligenti pauca. Pro Horologio plano Horizontali posito in figura, melius fortasse adhibere possemus Horologium sphæricum concauum, vulgò dictum Scutellam, de qua suo loco agemus.

Eodem



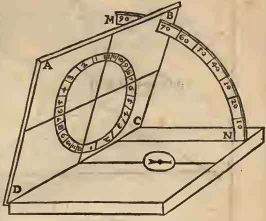
Eodem modo etiam fient horologia in quocumque alio corpore immobili, & inæquali; collocando ſcilicet horologium horizontale I L T V. ſupradictum debito modo, & efficiendo, vt apex ſtyli vnius tangat apicem alterius; deinde vero per filum radendo ſingula in Horizontali, quæ deſcribere vis in altero horologio in ſuperficie illa inęquali: Ad quod tamen requiritur vt horologium I L T V. ſit magna ex parte perforatum, & inciſum.

Ratio huius operationis eſt, quia vmbra ſtyli O N. ſi in infinitum produceretur (quod fit per filum) tales omnino efficeret lineas in corporibus ſibi occurrentibus, & conſequenter eodem tempore vmbra ſignaret horas in horologio horizontali, & in murali, & in quocumque alio corpore: Quod enim ſtyli ſint diuerſi, & diuersè poſiti nil facit; nam vt alias diximus apex ſtyli tantummodo eſt ęſtimandus; cum igitur apices conueniant in eodem puncto, vt docuimus; ſequitur quod ita ſe habeant, ac ſi ſit vnicus tantum ſtylus, quod etiam vniuerſaliter in quocumque alio caſu eſt obſeruandum, hinc enim mirabiles, & vtiles conſequentiæ prouenient, vt conſideranti patebit.

Poſſunt etiam fieri pulcherrima horologia in viridarijs ex hęrbis, vel ſimilibus benè diſpoſitis; ponendo loco ſtyli paruam cupreſſum v. g. &c.

Breuitatis gratia omitto hic plura nomina horologiorum muralium; ſolum aduerto vniuerſaliter, idem eſſe horologium Meridianum v. g. ac horologium in plano paralello ad planum meridianum, & ſic de alijs.

10 §. De Horologio Aequinoctiali, seu paralello ad planum circuli Aequinoctialis.



PLacet hic denique apponere horologium Aequinoctiale,& Polare Astronomicum. Et primo quidem horologium Aequinoctiale; hoc est paralellum plano circuli Æquinoctialis fit diuidendo circulũ in 24 partes çquales; in cuius centro figatur stylus cuiuslibet moderatę magnitudinis: Descriptum deinde horologium sic collocatur: Inueniatur prius linea meridiana more solito; eique correspondeat ad amussim hora duodecima, sed horologium debet eleuari ex vna parte (vt vides in pręsenti figura) iuxta varias regiones diuerso modo; hoc est in singulis regionibus tãtumdem eleuetur quantum est complemẽtũ altitudinis poli; verbi gratia pro Roma eleuetur gradibus 48. pro Florentia gradibus 46½. versus meridiẽ. Posset construi horologium, quale hic vides cum descriptione graduum in quadrante M N. iuxta quos gradus in singulis regionibus inseruire poterit, plus vel minus eleuando quadratum A B C D.

Debet esse descriptum pręsens quadratum, vel horologium A B C D. ex vtraque parte vel facie; per sex enim menses a Sole illuminabitur in parte superiori, & per alios sex in inferiori.

Tali pacto vt dixi adhibere illud poteris etiam in longo itinere, in varijs remotisque regionibus. Iam vero si velis, sistendo in eadem regione, scire quota hora sit in singulis mundi regionibus; ecce tibi pręsens tabella, in

Regiones	Vrbes	Horæ
Italia	Roma	12
Hispania	Toletum	11
Insulæ Canari.	Madeira	10
Insulæ Hesperi.	Cabouerde	9
Brasilia	Pernambuc	8
Paraquauia	R. Concept.	7
Nouum Regnum	Santafee	6
Peruuia	Lima	5
Mexicum	Teposotlam	4
Noua Hispania	Quadalar	3
Nouogranad	Coliacàn	2
Calefornia	Cinalò	1
Regnum Tolm.	Tiquez	12
Insulæ Salami.	Porto Nouo	11
Noua Guinea	P. S. Thomæ	10
Iaponia	Meacum	9
Insulæ Philipp.	Mindanao	8
Sinæ	Quiàm	7
India trans Gan.	Bengala	6
India citra Gan.	Goa	5
Persia	Armutia	4
Arabia Felix	Adenum	3
Syria Palest.	Alepum	2
Polonia	Camenecum	1

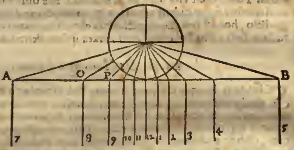
qua

qua poſuimus in prima columna ſingulas ferè Regiones cum præcipuis earum Vrbibus in ſecunda; in tertia verò columna ſunt adſcriptæ horæ Aſtronomicæ; ad hoc vt ſcias, quod dum Romæ v. g. eſt hora duodecima Aſtronomica; Toleti interim erit vndecima; & ſic de alijs; quod ſi Romæ fuerit vndecima, Toleti erit decima; ſemper enim Toleti erit vna hora minus quam Romæ, & ſic de alijs.

Maioris commoditatis gratia poterunt prædictæ Vrbes in gyrum deſcribi in margine Horologij, ita vt immoto Horologio, iſtæ circumuerti poſſint circa horas; ſi enim ponas Romam v. g. in illa hora, in qua tunc temporis deſinit vmbra ſtyli; habebis in ſingulis alijs Vrbibus propriam horam Aſtronomicam pro eo tempore.

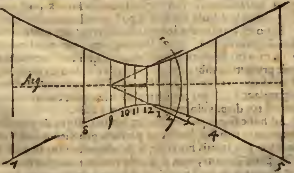
11. §. *De Horologio Polari, ſeu paralello ad planum ſecans polos mundi.*

HÆc de Æquinoctiali. Polare verò; hoc eſt Horologium in plano ſecante vtrumque mundi polum habes in præſenti figura, in qua ſemicirculus inferior diuiditur in duodecim partes æquales, & ex centro circuli ad lineam tangentem A B. ducuntur ſecantes lineę per ſingulas diuiſiones ſemicirculi; iam verò ex ſingulis diuiſionibus lineę tangentis, vt A O P. &c. eriguntur perpendiculares:



Stylus collocabitur in medio lineæ meridianæ, tantæ altitudinis, quanta eſt ſemidiameter dicti circuli.

Denique in hac ſequenti figura terminantur lineę horarię ſic: Ex apice ſtyli accepimus hinc inde declinationem Canceri, & Capricorni more ſolito; & ſic habuimus terminationem Meridianæ: Dein-



de

de iuxta primum modum terminandi lineas horarias, traditu Cap.3.pag.24. terminauimus cæteras lineas horarias; Linea denique æquinoctialis ducta est per locum styli, perpendicularis ad lineas horarias; & sic totum Horologium erit perfectum; cætera enim, nempe circulum &c. deleuimus tamquam superflua.

Hoc etiam Horologium debet ex vna parte eleuari; sed diuerso modo; hoc est ex parte Septentrionis, & iuxta altitudinem Poli regionis; quare Romæ v.g. eleuabitur 42.grad.; cæterum hora duodecima correspondeat more solito ipsi Meridianæ.

Tam Æquinoctiale, quàm Polare Horologium poterit in plura Horologia replicari, assignando singula eorum singulis Regionibus, seu Vrbibus in tabella superiori positis; & ordinando deinde hæc Horologia inter se ad libitum ita, vt efficiant pulchram aliquam figuram, v. g. Nominis Iesu, vel &c. Solum aduertendum est; vt mutentur numeri horarum: Exempli graria, si fueris Romæ, pones numerum 12. in Meridiana Horologij assignati pro Roma; in Horologio autem assignato pro Toleto pones in Meridiana 11. & sic deinceps iuxta tabellam supra positam. Ratio est, quia, cum Sol oriatur Toleti vna hora, postquam Romæ ortus est; eo tempore, quo Romæ est meridies, Toleti deest vna hora ad Meridiem: His omnibus deinde Horologijs ita dispositis super eadem tabella, v. g. collocabitur deinde tabella modo supradicto, hoc est pro Æquinoctialibus eleuabitur iuxta complementum altitudinis Poli: Pro Polaribus verò, iuxta ipsam altitudinem Poli.

12. §. *De Horologio Lunari.*

Sciendum denique est, quodcùmque ferè Horologium Solare posse aliquo modo inseruire etiam pro Luna; quamuis non æquè exactè in omnibus: omnium autem optimum erit horologium Æquinoctiale: Noctu igitur notata hora. quam indicabit lunaris vmbra styli, exempli graria 12., sic argumentabor: Ab vna ad aliam coniunctionem Lunæ cum Sole intercedunt 30. circiter dies; assignabo igitur singulis spatijs horarijs in Pepone olim indicatis (quæ sunt 24.) diem integrum, & vnam quartam diei: Quocirca si ponamus esse diem decimum Lunę; hoc est Lunam distare à Sole versus Orientem per 8. spatia horaria: Infero quod tunc sit hora 8. post meridiem; hoc est Solem versari in circulo horario 8. post meridianum.

Ratio est, quia cum tempus mensuretur per motum Solis; nihil aliud est horologium lunare, quam horologium, per quod mediante lumine Lunæ veniamus in cognitionẽ Solis; quare si Luna est in circulo meridiano, ac proinde proijcitur vmbra styli in horam 12. debemus hinc indagare locum Solis, & consequenter veram horam; quod fit enumerando dies Lunæ, hoc est eius distantiam à Sole per tot spatia horaria, quot conueniunt tot Lunæ diebus; hoc est tot diebus elongationis Lunæ à Sole.

Ad hunc finem poterit fieri ex lamina aliqua duplex circulus concentricus, in quorum vno fiat diuisio 30 partium pro diebus Lunæ, in altero autem 24. partium pro spatijs horarijs; & sic assignabuntur singulis spatijs horarijs debita spatia dierum; nam si deinde vertatur circulus horarius, ita vt hora Lunæ statuatur in die Lunæ tunc debito; habebis veram horam Solis in principio

pio dierum Lunæ; hoc eſt hora correſpondens coniunctioni Lunæ cum Sole, erit hora quæſita.

Agendum hic eſſet de horologio Cylindrico; ſed quia ad hoc faciendum, præſupponere debemus horologium Quadrantis; ideo in ſequenti capite agemus prius de Quadrante.

Omiſeram ſuo loco indicare, quod poterit horologium Horizontale in charta ſolidiore deſcriptum acui magneticę ita ſuperimponi, atque adhęrere; vt ſine alio labore ad vertiginem acus, etiam horologium vertatur, ſitumque ſibi debitum conſtituat, ſicut fieri ſolet pyxis nautica, de qua ſuo loco agemus.

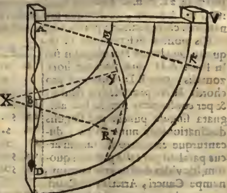
CAPVT V.
De Horologijs ſine ſtylo.

Loquemur in hoc capite de alijs pręcipuè horologijs, quę fiunt ſine ſtylo: Et primo quidem de horologio, quod fieri ſolet in Quadrante, vel Quadrato ligneo.

1. §. *Horologium Solare in Quadrante deſcribere.*

Fiat quadrans ligneus ex buxo v. g. in cuius vno latere relinquantur duo pinnacidia cum paruo foramine, vt apparet in præſenti figura: Parum intereſt, vtrum hęc duo pinnacidia, ſint altiora, & longiora, an breuiora, dummodo vtrumque foramen ſit in eadem altitudine, & ſibi perfectè correſpondeant ad lineam rectam paralellam lateri, & plano Quadrantis.

Diuidatur dictus Quadrans more ſolito perfectiſſimè in nonaginta gradus, & in eius centro ſit affixum filum cum plumbo: Hinc eſt, quod immiſſo Solari radio per vtrumque foramen A V. prout Sol erit magis, vel minus eleuatus ſupra Horizontem, erit magis, vel minus eleuandum centrum A. quod eſt Soli proximum, & per conſequens filum ſecabit plures, vel pauciores gradus, hoc eſt arcum maiorem, vel minorem.



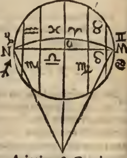
Totum verò fundamentum huius Horologij conſiſtit in hoc, vt ſciamus quanta ſit Solis eleuatio, ſeu altitudo ſupra Horizontem tali die, & tali horæ Nam poſito, quod ego ſciam; v. g. quod Sol tali die hora 11. debet eleuari ſupra horizontem 30. gradibus; immiſſo radio Solis per foramina, notabo ſupradicto die quando filum ſeca-

bit arcum 30. graduum, adeoque concludam tunc esse horam 21.

Sciendum igitur est in primis, quod Sol non eamdem habet singulis diebus altitudinem in puncto meridiei; sed quotidie diuersam, & diuersam; nam à Solstitio Hyemali vsque ad Æstiuum semper magis, & magis erit eleuatus: Ab Æstiuo autem ad Hyemale eleuationem semper minorem, & minorem habebit: Quare in ipso die Solstitij Æstiui erit maximè eleuatus; in ipso autem die Solstitij Hyemalis erit minimè eleuatus.

Loquendo autem de vnoquoque die sciendum pariter est, quod tempore meridiei hoc est in hora 12. Astronomica habebit maiorem eleuationem; quam in alia qualibet hora eiusdem diei; ita vt in 12. sit eleuatior, quam in 11. & in 11, eleuatior quam in 10. & sic de alijs.

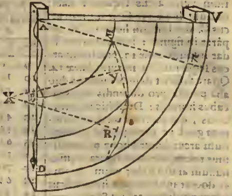
His positis quoniam molestum esset, memoria tenere Solis eleuationem pro singulis horis totius anni; inuentæ tandem sunt quædam lineę circulares, quæ mirabili compendio, & facilitate docebunt singulas eleuationes pro singulis horis totius anni; sed ante harum descriptionem præmittenda sunt aliqua (suppono autem hic faciendum Horologium pro Vrbe Roma; nam respectu diuersorum locorum diuersi gradus, & mensuræ sunt assignandæ, licet regulæ sint eædem.) Et primo quidem in præsenti figura, suppono inuentas in arcu M O N. declinationes signorum, & graduum Eclipticæ, vt docuimus pag. 25. indeque translatas in eandem M N. per lineas ductas à centro arcus ad singula puncta ipsius M O N. sufficiet autem inuenire declinationes pro initio signi Cancri, Arietis, & Capricorni, & pro grad. 18. min. 50. Geminorum, item pro grad. 13. min. 50. Tauri, pro grad. 21. min. 5. Ariet. & similiter pro gra. 21. min. 5. Lib. pro grad. 13. min. 50. Aquarij, & denique pro grad. 18. min. 50. Sagitt. Quorum declinationes commoditatis gratia accipe in sequenti tabella.



His positis describemus in sequenti Quadrante Horologium sic: In linea A D. quæ vocatur horizontalis, pars B D. supponat pro chordà M N. præcedentis figuræ, & per consequens sint in hac assignata singula puncta pro singulis declinationibus nunc dictis; ducanturque ex centro A. singuli arcus paralelli per talia puncta: quorum hic vides ductos tres tantum, nempe Cancri, Arietis, & Capricorni, plures autem videbis in alia sequenti figura. Sed tàm hi tres, quàm sequentes non debent esse integri, quare pro arcu B M. terminando, quæro in margine Quadrantis grad. 71. min. 30. & ad illos ducto filo ex centro A. noto punctum M. in quo secatur arcus B M. à filo; nam hoc punctum M. erit

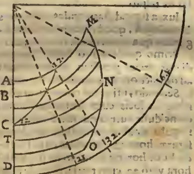
Gr. & min. Signorum.			Gr. & min. Declin.	
1.	0.	Cancri	23.	30.
1.	0.	Arietis	0.	0.
1.	0.	Capricorni	23.	30.
18.	50.	Geminorum	23.	2.
13.	50.	Tauri	16.	2.
21.	5.	Arietis	8.	15.
21.	5.	Libræ	8.	15.
13.	50.	Aquarij	16.	2.
18.	50.	Sagittatij	23.	2.

terminatiuum talis arcus: Quæro iam grad. 48. pro ſequenti arcu Arietis, & pariter ducto ad tales gradus filo habeo punctum terminatiuum ipſius; denique pro tertio extendo filum ad grad. 24. min. 30. & habeo punctum terminatiuum ipſius: Iam ducendus eſt alius nouus arcus, ſed tranſuerſalis, qualis apparet in figura, per hæc tria puncta terminatiua ſic.



Coniungantur prius dicta tria puncta duabus lineolis rectis, & ex puncto medio iſtarum educantur duæ perpendiculares R X. Y X. ſic enim habebis punctum X. centrum arcus ducendi; poterit autem hoc totum fieri breuiori operatione, quam docuimus Cap. 2. pro diuidenda linea in duas partes æquales: Et hæc eſt regula vniuerſalis tradita ab Euclide pro ducendo arcu per quælibet tria puncta conſtituentia triangulum; quare pro quolibet arcu ducendo ſufficiet inueniſſe prius tria eius puncta determinata.

Tranſeamus iam ad aliam figuram, in qua vides omnes ferè arcus ordinatim ſuo loco ductos iuxta declinationem illis debitam in linea Horizontali A D. vt ſupra docuimus, & præterea terminatos per arcũ tranſuerſalem M N O. qui arcus tranſuerſalis determinat eleuationem Solis in meridie ſingulorum dierum, vt melius patebit ex dicendis.



His poſitis ducendi ſunt arcus horarij ſic: Inueniantur pro ſingulis horis tria puncta in ſequenti tabella, vt poſſimus iuxta datam regulam ducere arcum debitum per dicta tria puncta. Accipio igitur ex ſequenti tabella pro hora, verbi gratia 12. Italica, quæ apparet in figura grad. 32. & adductum filum dabit mihi vnum punctum in arcu A. Cancri; adduco iam filum ad grad. 21. & habeo ſecundum punctum in arcu B. Tertium denique punctum datur mihi ab initio arcus C. quare per hæc tria puncta iuxta datam regulam duco arcum quem vides in figura præſenti pro 12. Ital. Idem faciendum pro alijs arcubus horarijs, iuxta gradus poſitos in tabella pro ſingulis horis. Aduertendo, quod initium ſingulorum arcuum paralellorum in linea Horizontali, exceptis Tropicis, dabit etiam initium alicuius arcus horarij; nam initium

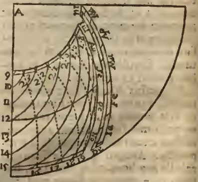
arcus B. dabit initium horę 10. initium verò arcus ſequentis dabit initium horæ 11. ſicut initium arcus C. dat initium horæ 12. vt apparet in figura : Initium arcus T. dat initium horæ 13. & initium arcus ſequentis dat initium horæ 14. Quare ſufficiet deinde inuenire duo alia puncta pro ducendis dictis arcubus horatijs : Deeſt hîc initium arcus, qui pertinet ad declinationem grad. 18. gemi; quod eſſet initium arcus horarij horæ 9. : omiſimus talem arcum in figura, quia nullum alium habet vſum, quam vt doceat initium talis horæ; ſicut etiam omiſimus arcum Sagitt., vnde incipit hora 15. ; ſufficiet enim ſcire punctum declinationis pro dictis duobus arcubus, indeque arcum horarium inchoare.

Gradus Quadrantis pro inueniendis punctis, per quæ ducantur deinde arcus horarij.

	In arcu Cancri A		*In arcu B*		*In arcu Æq. C.*		*In arcu Cap. D.*	
Horæ	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
9	0	40	0	0				
10	10	35	0	0				
11	21	12	10	39	0	0		
12	32	13	21	42	0	0		
13	43	21	32	49	11	5		
14	54	12	43	37	21	49		
15	63	59	53	27	31	42	0	0
16	70	36	61	1	40	4	8	14
17	70	20	64	2	45	52	15	41
18	63	24	61	1	48	0	21	8
19	53	30	53	27	45	52	24	5
20	42	36	43	37	40	4	24	11
21	31	28	32	49	31	42	21	25
22	20	29	21	42	21	49	16	17
23	9	54	10	39	11	5	8	47

Poſuimus tantum horas Italicas vt difficiliores ; Si quis etiam velit Aſtronomicas ; videat tabellas numerorum pro eleuatione Solis in Federico Samniate ; quamuis paulò poſt docebo modum, quo conficere poſſis tales tabellas ex teipſo.

Iuxta ſupradictas regulas cōfecimus Horologiū, quod vides in pręſenti figura, in qua aduertenda ſunt aliqua :



Primo quidem pro horis Pomeridianis arcus punctim deſignauimus ad diſtinctionem antemeridianarum.

Secundo, iſti arcus coincidunt pluribus in locis cum Antemeridianis ; coincidunt autem tali methodo; vt in ſingulis arcubus paralellis pręcedentis figuræ, hora 23. coincidat cum ſecunda linea horaria illius arcus paralelli ; hora verò 22. cum tertia, & ſic de alijs, vt patebit conſideranti : Quare hoc ipſum non paruam affert facilitatem pro ducendis lineis pomeridianis.

Tertiò, aliquæ horæ incidunt in arcum olim dictum M N O. atque interrumpuntur eo modo quem vides in figura ; ſed quia ob eius paruitatem fortaſſe non ita benè exprimuntur ; ſciendum eſt, quod hora 17. antemeridiana terminatur in arcu paralello olim dicto B. ; linea 18. tàm antemeridiana, quàm pomeridiana terminatur in arcu paralello Æquinoctialis; linea 19. tàm antemeridiana, quàm pomeridiana in arcu paralello, in quo incipit hora 14.

linea denique 20. eſt integra. Hęc dicta ſint pro Roma; nam iuxta varias regiones variabitur talis interruptio; quæ tamen ſine noua regula neceſſariò conſequetur ad regulas paulo ſuperius datas.

Quarto, aduertendum eſt, quod in hora 9. & 10. Italica habemus duo tantum puncta pro ducendo illarum arcu; ſed breuitatis, & claritatis gratia conſilium do, vt per hæc duo puncta ducatur arcus ad oculum ſine alia regula; qui ſit pars minoris circuli in 10. quam fuerat in vndecima, & minoris adhuc in nona, quam in decima.

Quinto denique vides in latere Horologij diuiſionem menſium conſtantem ex duplici ordine; vno directo, altero retrogrado; & primus quidem ordo incipit à die 22. Decembris, eiuſque prima diuiſio fit in 31. Decemb., deinde ſequitur Ian.&c.vltimumque ſpatium huius ordinis terminabitur in 22.Iun.; deinde incipit alter ordo, ſed retrogradus à 22. Iunij, eiuſque prima diuiſio erit in 30. Iunij; deinde ſequitur Iulius &c. & tandem vltimum ſpatium terminabitur in 22. Decemb.

Vſus denique huius horologij eſt iſte: Inſeratur filo globulus vitreus minimæ molis, & ita vt liberè per filum poſſit excurrere: Cum igitur volumus ſcire quota hora ſit; primo quidem extendamus filum ad diuiſionem menſium vltimo factam, ita vt incidat in currentem diem quantum fieri poſſit; adducemuſque dictum globulum ad talem diuiſionem; deinde vero accedentes ad Solem vertemus ad illum partem A. liberè pendente filo; curabimuſque, vt Solaris radius tranſeat per vtrumque foramen pinnacidiorum; quo facto notabimus punctum in quo globulus ſupradictus tangit horologium; & conſequenter habebimus horam quæſitam.

Quod ſi Cœlum fuerit aliquantum nubilum, ita tamen, vt aliquantiſper appareat Solis imago licet emortua; tunc appoſito oculo ad pinnacidia, Solem inſpiciemus, & idem omnino obtinebimus; eadem enim eſt linea lucis Solaris, & ſpeciei viſualis ipſius.

Dicta diuiſio menſium facta eſt eo ferè modo, quo duximus arcus paralellos pro initijs horarum; nam ſi in linea horizontali, in qua accepimus declinationes ſupradictas, accipiamus etiam declinationes pro initijs ſingulorum menſium, vt nos fecimus, vel ſingulorum ſignorum, vt apparet in ſequenti figura, arcus paralelli deinde ducti dabunt in latere horologij diuiſionem menſium vel ſignorum, quam vidiſti in figura antecedenti, reſectis ſcilicet partibus inutilibus, & parua tantum particula relicta, quanta ſufficiat ad deſignationem dictæ diuiſionis.



Vt autem facilè poſſis ex declinatione ſignorum cognita venire in cognitionem declinationis dierum, doceo hunc modum. Diuiſo circulo aliquo in 360. gradus more ſolito, qui circulus ſignificet Eclipticam; deinde ad initium Arietis appone 21. Martij; & hinc facto initio inſtitue aliam diuiſionem in 365. dies; nam ſic obtinebis correſpondentiam inter ſignorum gradus, & dies. Qua inuenta; hoc ipſo quod ſcias, vel

ex

ex sphæra materiali; vel ex modo tradito declinationem signorum, & graduum Eclipticæ; scies etiam declinationem dierum, poterisque huic Quadranti apponere diuisionem, & mensium, & signorum, prout libuerit.

Exactior erit dicta diuisio circuli supradicti in dies, si semicirculus ab Ariete ad Libram diuidatur in 187. partes, seu dies; at verò semicirculus à Libra ad Arietem in 178. propter eccentricitatem Solis olim dictam.

Posset etiam fieri mensium dispositio in dicto horologio non per declinationes, sed per altitudines Solis in meridie talium dierum: si nempe ex tabella sequenti accipiantur v. g. gradus 26. pro die 10. Ianuar. ductoque filo ad grad. 26. in Quadranre notetur vbi à tali filo secatur arcus transuersus supradictus M N O. tum autem ex centro Quadrantis ducatur arcus per tale punctum, seu intersectionem; & sic de alijs. Intelligenti pauca.

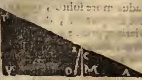
Non desunt alij etiam modi geometrici pro descriptione dicti horologij; sed omisso illo, quem P. Clauius ponit in fine Gnomonicæ; placet hic sequenrem ponere.

Tabella altitudinum Solis pro mensibus Romæ.

Menses	Dies	Gr. Min.	Menses	Dies	Gr. Min.
Decēb.	31	25. 0.	Iunius.	30	70. 40.
Ianuar.	10	26. 7.	Iulius.	10	69. 40.
	20	27. 40.		20	68. 0.
	31	30. 30.		31	66. 0.
Febr.	10	33. 15.	Aug.	10	63. 30.
	20	36. 30.		20	60. 30.
	28	39. 30.		31	56. 32.
Mart.	10	43. 15.	Sept.	10	53. 0.
	20	47. 0.		20	49. 30.
	31	51. 15.		30	45. 30.
April.	10	55. 0.	Octob.	10	41. 40.
	20	59. 0.		20	38. 15.
	30	62. 30.		31	34. 30.
Maius.	10	65. 0.	Nou.	10	31. 30.
	20	67. 30.		20	29. 0.
	31	69. 40.		30	27. 0.
Iunius.	10	70. 40.	Decēb.	10	25. 30.
	20	70. 0.		20	25. 0.

Habeatur Horologium horizontale cum suis hyperbolis, seu terminationibus pro singulis signis Cœlestibus, vt suo loco docuimus: His positis describantur in Quadrante arcus paralelli pro initijs signorum, quales vidisti in præcedenti figura, ita tamen vt linea A R. sit tantæ longitudinis, quantæ supponitur stylus dicti Horologij horizontalis: Tum ex A. centro ducatur primus arcus Cancri per punctum R. & item arcus Capricorni per punctum Q. Medius autem Æquinoctialis.

Describatur iam in charta aliqua distincta triangulum vmbrosum, quale vides in figura, à styli vmbra productum pro hora, v. g. duodecima Italica in hyperbole Cācri: Huius trianguli latera sunt linea V A. à base styli ad punctum terminatiuum horæ 12. in hyperbole Cancri, stylus ipse V T. perpendicularis ad dictam lineam &c. Descripto hoc triangulo, describatur iam ex angulo A. arcus I O. cum tanta circini apertura, cum quanta duximus in Quadrante arcum Cancri. Deinde verò accipiatur per circinum sinus, seu linea recta M C. transferaturque in arcum



Cancri ex initio ipsius, hoc est puncto R. quod est in linea R Q. & sic habebimus vnum punctum in arcu Cancri pro hora 12.

Quæ diximus de hora 12., proportionaliter intellige de alijs etiam horis, & quæ de arcu Cancri, etiam proportionaliter de alijs arcubus paralellis; sic enim habebis puncta pro singulis horis deinde ducendis: Atque hic modus supplebit pro tabella altitudinum Solis. Eius demonstrationem omitto tamquam nimis difficilem pro Tyronibus.

Addatur deinde si placet diuisio mensium eo omnino modo, quem supra docuimus &c.

2. §. *Horologium pro stellis fixis in Quadrante describere.*

QVadrantis beneficio alia etiam Horologia fieri possunt: placet hic describere horologium, in quo beneficio stellarum fixarum cognoscemus horas nocturnas, quod iuxta varias poli altitudines etiam varium erit.

Et primo quidem tradam præcepta generalia pro quacumque regione; deinde verò speciatim pro Florentia; tale autem Horologium erit Astronomicum, licet vt docebo conuerti facilè possit in Italicum.

Supponendũ igitur est, quod quoties quærimus horam determinatam siue diurnam; siue nocturnam, id tandem quærimus; in quonam circulo horario, per peponem olim expresso,

Tabella altitudinis Stellarum pro horis Astronomicis Florentiæ.

	12	11 ½ / ½	11 / 1	10 ½ / 1 ½	10 / 2	9 ½ / 2 ½	9 / 3	8 ½ / 3 ½	8 / 4	7 ½ / 4 ½	7 / 5
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
Aquila	54.59	54.23	52.35	49.48	46.12	41.59	37.20	32.21	27. 9	21.48	16.21
Lyra	85.29	82.43	77.48	72.26	66.57	61.28	56. 2	50.37	45.17	40. 3	34.56
Ca. Leonis	63.33	62.46	60.38	57.51	53.16	48.38	43.38	38.23	33. 1	27.33	22. 3
Cor Scorp.	21.26	21. 5	20. 3	18.22	16. 5	13.15	9.55	6.10	2. 2	0.0	0.0
Can. Ma.	30.47	30.23	29.12	27.18	24.41	21.31	17.50	13.43	9.15	4.29	0.0
Capella er	87.24	84. 2	78.58	73.45	68.30	63.17	58. 7	53. 0	48. 0	43. 5	38.17
Oc. Tauri	62.46	62. 1	59.53	56.41	52.39	48. 2	42.43	37.53	32.30	27. 3	21.37

	6 ½ / 5 ½	6 / 6	5 ½ / 6 ½	5 / 7	4 ½ / 7 ½	4 / 8	3 ½ / 8 ½	3 / 9	2 ½ / 9 ½	2 / 10	1 ½ / 10 ½
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
Aquila	10.53	5.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lyra	29.57	25. 7	20.28	16. 2	11.51	7. 56	4.21	1.7	0.0	0.0	0.0
Ca. Leonis	16.36	11.12	5.54	0.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cor Scorp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Can. Ma.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Capella er	33.38	29. 9	24.51	20.46	16.56	13.22	10. 7	7. 12	4. 39	2. 31	0.49
Oc. Tauri	16. 6	10.41	5.22	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

tunc temporis Sol versetur in Cœlo: Hoc igitur fieri poterit beneficio stellarum fixarum eo ferè modo, quem de Luna diximus: Prius scilicet quæremus in quonam circulo horario sit Stella aliqua, quod fiet beneficio altitudinum, seu eleuationum positarum in præcedenti tabella.

Ponamus igitur exempli gratia stellam Aquilæ eleuatam supra Horizontem 41. gradibus, & per consequens versari in hora 10. astronomica: Debeo iam ductu huius stellæ indagare Solem inter tenebras nocturnas sic: In altera præsenti tabella inuenio Solis coniunctionem cum Aquila in eodem circulo horario fuisse die 12. Ianuarij, nunc autem sumus in die 1. Iulij, v. g.; posito igitur debito motu Solis proprio distabit iam Sol vndecim circulis horarijs à dicta stella, vt docet sequens figura, in qua circulus exterior significat horas Astronomicas, interior verò omnes dies vnius anni ita dispositos, vt singulis horis conueniat æqualis portio; nempè 15. dies (eo proportionaliter modo quo singulis horis assignauimus dies Lunæ &c.)

Tempora coniunctionum Solis cum stellis fixis in eodem circulo.

Menses	Dies	Stellæ
Ianuarius	12	Aquila
Maius	27	Oculus Tauri
Iunius	5	Capella Erichtho.
Iulius	29	Canis maior
September	15	Cauda Leonis
Nouember	27	Cor Scorpij
December	27	Lyra

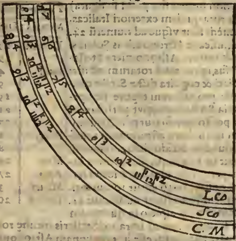
Patet igitur in præsenti figura, quomodo posita stella in hora 10. Astronomica, Sol versabitur in hora 9. Astronomica nocturna, concludo igitur tunc temporis esse horam nonam Astronomicam nocturnam.



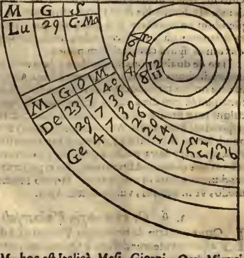
Præparetur iam quadrans cum suis pinnacidijs, vt alias fecimus; quamuis quoad foramina debet esse aliqua varietas, ad hoc vt commode per ea conspici possit stella; deinde verò ex centro Quadrantis describantur plures alij Quadrantes ad libitum, quales vides in figura iuxta numerum stellarum, quas placet adhibere, tum ex tabella prima supra posita accipiatur dicta stella cum suis eleuationibus pro singulis horis Astronomicis: notenturque dictæ horæ in proprijs quadrantibus cuiusque stellæ, vt hic factum vides.

Notandum etiam est, quod vna & eadem eleuatio inseruit pro duobus horis (semper enim in horis Astronomicis horæ binæ, & binæ habent easdem vmbras; easdem eleuationes &c. vt consideranti patebit); ideoque singulis eleuationibus apposuimus duos numeros, vnum pro hora antemeridiana, alterum pro pomeridiana, vel vt melius dicam medinocturna.

Procedamus



Procedamus iam ad alteram Quadrantis faciem in præsenti figura expressam, in qua tria precipuè notanda sunt: Primo quidem in superiori parte scriptum vides M G S hoc est Italicè: Mesi, Giorni, Stelle; debent enim hic breuiter scribi coniunctiones Solis cum singulis dictis Stellis; vt in secunda linea vides factum pro coniunctione Solis cum Cane mai. his caracteribus. Lu. 29. C. Ma. qui significant; mense Iulij die 29. Solem coniungi hoc est esse in eodem circulo horario cum Cane Maiori; & sic de alijs, quas debes hic transcribere ex tabella suo loco suprapositâ: Secundo



sequitur alius titulus M G O M. hoc est Italicè Mesi, Giorni, Ore, Minuti: Numeri enim subiecti significant augmentum, & decrementum temporis Seminocturni pro toto anni decursu: Sufficit autem ponere notabiliora augmenta, seu decrementa, qualia vides in sequenti tabella, quæ transferenda sunt quantum fieri potest in dictum Quadrantem: eo modo quo in figura inceptum vides.

Tertio denique notandæ restant tres rotulæ versatiles cum suis numeris, qui

qui numeri (licet non omnes sint positi in figura) significãt horas, in rota quidem exteriori Italicas, ac proinde continuẽdi sunt vsque ad numerũ 24. In secunda rota significant Astronomicas Solares, in tertia denique & intima Astronomicas Stellares supradictas: Vsus igitur taliũ rotarum est iste: Inuenta hora stellari, & cognita dictæ Stellæ coniunctione cum Sole pro tali anni tẽpore sic operaberis: Verbi gratia Stella Aquilę, vt persistamus in exemplo supra posito inueniatur per Quadrantem suprapositum in 10. hora astronomica; eiusque cum Sole coniunctio accidit die 12. Ianuarij; nunc autẽ versamur in 1. Iulij, qui dies primus Iulij distat à 12. Ian. per 11. circulos horarios, vt habes in figura olim posita; vertó igitur rotam intimam, & pono denticulũ eius super numerum 11. secundæ rotæ; deinde vero aspicio in quamnam

Tempora Seminoct. Florentiæ.			
Menses	Dies	Hor.	Min.
Decem.	23	7	40
	29	7	36
Ianu.	4	7	30
	9	7	26
	15	7	20
	21	7	14
	27	7	7
Febr.	2	7	0
	8	6	52
Mar.	22	5	51
Apri.	27	5	0
Maius	3	4	53
Iunius	20	4	6

horam dictæ rotæ secundæ incidit hora 10. Stellaris intimę rotæ; incidit igitur in horam 9. quare concludo, esse horam nonam Astronomicam Solarem, sed nocturnam: Aduerte autem, quod quando Sol distabit plus quam 12. circulis horarijs à Stella, tunc numerandæ sunt duodecim horæ, & ponendus deinde est denticulus in illa hora astronomica, quæ adhuc requiritur ad complendum numerum; v. g. si distet 16. horis, ponendus est denticulus in quarta Astronomica, si distet 17. in 5. & sic deinceps iuxta seriem mensium, & dierum in figura circulari olim posita,

Hæc de duabus rotis minoribus: Iam rota maior exterior inseruit pro inueniendis horis Italicis sic: Inuenta hora Astronomica Solari, verbi gratia, in casu nostro nona nocturna, video in tabella temporis seminocturni, quantum illud sit pro die 1. Iulij, & inuenio esse horarum circiter 4. applico denticulum rotæ mediæ ad 4. exterioris Italicæ; & noto quænam hora Italica correspondeat horæ nonæ Astronomicæ Solari; & in casu quidem nostro correspondebit hora 1. Italica; quæ erit hora quæsita:. Aduertendum autem est, vt accipiantur horæ nocturnæ Italicæ, non vero diurnæ, vt consideranti patebit; cum enim in Astronomicis bis reperiatur 9. vnus incidet in horas Italicas diurnas, alius in nocturnas. Moneo tandem, vt pinnacidia fiant eo ferè modo, vt in Sclopis, vulgò dicitur Mira.

3. § *De Horologio Vniuersali Astronomico*.

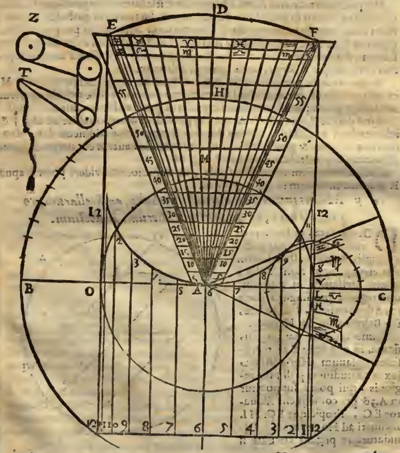
LOquamur iam de horologio Vniuersali Astronomico, quod licet primo aspectu videatur differre à Quadrante; tamen reuera est illi valde simile: Imo nihil aliud est, quam vnicum horologium æquiualens pluribus Quadrantibus Astronomicis pro singulis regionibus descriptis.

Ducantur igitur in crucem ad angulos rectos duę lineę B C. & A D., positoque vno pede circini in A. aperiatur circinus ad libitum versus D. (plus vel minus, prout maius, vel minus horologium desideras) descriptoque arcu E D F. vt vides in sequenti figura; accipe hinc inde à puncto D. gradus $23\frac{1}{2}$. ducta linea seu chorda E F. ad dictos gradus: ac deinde iuxta regulas traditas pag. 25.

pag. 25. accipiantur in dicto arcu declinationes pro singulis decimis graduum in signis Cœlestibus, vt nos hic fecimus.

His positis ducantur ex A. lineæ ad singula puncta vltimo inuenta in arcu E D F. nam hæ lineæ dabunt spatia in chorda E F. pro singulis decimis graduum in signis Cœlestibus, in figura descriptis: Ducantur iam duæ lineæ E O. F L. hinc inde paralellæ ad A D. Deinde ex A. describatur circulus magnus B H C. ad libitum: Diuidatur autem quadrans B H. in 90. partes; atque ex A. ducantur lineæ vel ad singulos istos gradus, vel ad quintum quemque vt hic fecimus: Vbi autem hæ lineæ vltimo ductæ secabunt lineam E O. per talia puncta agantur lineæ paralellæ ad lineam O A C. quæ inseruient pro varijs poli altitudinibus.

Iam sic describemus lineas horarias. Ex eodem centro A. describatur cir-



culus tangens hinc inde paralellas E O. F L. diuidaturque in 24. partes æquales, quæ lineis paralellis coniugantur & istæ erunt lineæ horariæ vt vides in figura cum suis numeris.

Superest iam vt replicentur in latere horologij diuisiones signorum Cœlestium eo ferè modo, quo supra fecimus; aduertendo, vt centrum circuli diuidendi in plures partes accipiatur in L.

Vsus prædicti horologij erit hic: Exempli gratia sit aliquis Romæ in die 21. Martij hoc est in die Æquinoctij Verni: Habeatur brachiolum ferreum, seu cupreum Z T. cum filo, & globulo vitreo inserto; pars Z. sit fixa in aliqua parte horologij; pars verò T. mobilis circumferatur, & collocetur in M. punctum, quod est in 42. grad. altitudinis poli, vt numeri ostendunt, & in linea initij Arietis hoc est Æquinoctij, vt signa supra descripta ostendunt.

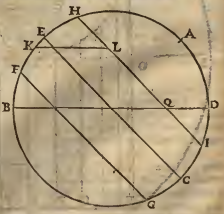
His positis extendatur filum ad signa Cœlestia lateralia in punctum L., hoc est initium Arietis in linea horæ duodecimæ & huc ducatur globulus vitreus: Nam liberè deinde pendente filo, si immittatur Solis radius per pinnacidia posita in E. & F. vt in Quadrante diximus, dictus globulus vitreus indicabit horam, seu antemeridianam, seu pomeridianam, vt indicant numeri superius, inferiusque adscripti lineis horarijs Astronomicis.

Si quis vti nolit prædicto brachiolo: Cingat horologium filo aliquo in M. ex quo puncto M. pendeat aliud filum primo annexum, & deinde operetur modo supradicto; nam tale filum sic positum ęquiualebit brachiolo.

Quod dixi de Roma, & de Ariete, applicetur proportionaliter ad alia; & aduertatur, vt globulus vitreus ducatur semper prius ad lineam horæ duodecimæ in signo, & gradu debito, vt dixi: Modus autem conuertendi horas Astronomicas in Italicas positus est pag. 58.

Aliud horologium vniuersale facile, & commodum videre poteris apud P. Marium Bettinum in Ap. 9. pag. 16.

4. §. *Modus inueniendi altitudinem Solis, & Stellarum pro qualibet hora; & quantitatem dierum, ac noctium.*



Docebo iam, vt supra promisi, modum quo possis ex teipso inuenire altitudinem, seu eleuationem tam Solis, quam Stellarum in quacumque regione pro singulis horis seu Astronomicis, seu Italicis, seu Babylonicis, seu Hebręis.

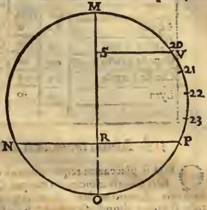
Primo quidem fiat pręsens figura, in qua linea B D. repręsentat planum Horizontale iuxta altitudinem poli talis regionis, qui polus supponitur in A.; & per consequens Æquator E C., Tropicique F G. H I. inclinati ad Horizonrem: Diuidaturque pręsens circulus si

fieri

fieri poteſt in ſuos gradus.

Vt igitur ſcias eleuationem Solis pro hora 20. Italica in die Solſtitij Æſtiui, verbi gratia; hoc eſt cum Sol, eſt in Tropico Cancri H L fiat hic alius circulus, cuius diameter M O. ſit ęqualis ſupradictę lineę H I. Pars verò M R. ęqualis parti H Q.; nam ducta deinde ad angulos rectos N P. dabit arcum diurnum N M P.

His poſitis diuidatur pręſens circulus in 24. partes, ſeu horas tali pacto; hoc eſt pro Italicis incipiatur diuiſio à puncto P. adſcribanturque numeri, quales vides in figura. Pro Babylonicis verò incipiatur à puncto N. & apponantur numeri Babylonici; pro Aſtronomicis verò à puncto M. & ponantur numeri Aſtronomici; pro Hebræis verò à puncto N.; ſed pro hebręis diuidatur deinde totus arcus Diurnus in 12. tantum partes ęquales.



His pręparatis; vt igitur habeamus eleuationem Solis pro 20. Italica ſupradicta, ducatur linea perpendicularis V S. acceptaque per circinum dicta V S. transferatur in primum circulum paralella ad Horizontem, vt eſt K L.; nam punctum K. dabit gradus eleuationis, hoc eſt arcum B K.

Quod de Tropico Cancri diximus, applicetur proportionaliter ad cætera ſigna Cœleſtia, quod facilè fiet, ſi prius inter duos tropicos in primo circulo ſtatueris alias lineas paralellas pro ſingulis ſignis Cœleſtibus, cum tanta inter ſe diſtantia, quantam docuimus pag. 25. cum de declinatione ſignorum egimus.

Poſt aliquem vſum prædictæ operationis res erit expeditior, per auxilium ſcilicet Squadræ, & circuli ſolidi iam diuiſi in gradus &c.

Hinc etiam ſcietur quantus ſit arcus diurnus, quotque contineat horas in ſingulis anni diebus, & per conſequens quanta etiam ſit nox. Notetur autem, quod in ſingulis regionibus, quantum noctis, tantumdem diei habebitur intra totum anni ſpatium; nam in ſphæra quidem recta ſinguli dies, & ſingulæ noctes continebunt 12. horas; illa vero regio, cui polus eſt in ipſo zenit hoc eſt perpendicularis Horizonti, ſex menſes diei, & ſex noctis, quamquam, vt olim dixi ratione eccentricitatis Solis aliquid plus diei ſit ſub Polo Boreali. In alia denique qualibet ſphæra obliqua breuitas dierum hyemalium compenſabitur longitudine dierum æſtiuorum, & longitudo noctium hyemalium breuitate noctium æſtiualium.

Præterea notandum eſt, quod tempore æquinoctij in qualibet regione dies æquabitur nocti, hoc eſt tam dies, quam nox continebit 12. horas. Verum quidem eſt, quod ratione crepuſculorum plus lucis, quam tenebrarum ſpatio vnius anni habebitur, cum Deus liberalior fuerit in concedendis bonis.

Quod de Sole diximus, applicetur proportionaliter Stellis pro horologio nocturno

culus tangens hinc inde paralellas E O. F L. diuidaturque in 24. partes æquales, quæ lineis paralellis coniugantur & istæ erunt lineæ horariæ vt vides in figura cum suis numeris.

Superest iam vt replicentur in latere horologij diuisiones signorum Cœlestium eo ferè modo, quo supra fecimus; aduertendo, vt centrum circuli diuidendi in plures partes accipiatur in L.

Vsus prædicti horologij erit hic: Exempli gratia sit aliquis Romæ in die 21. Martij hoc est in die Æquinoctij Verni: Habeatur brachiolum ferreum seu cupreum Z T. cum filo, & globulo vitreo inserto, pars Z. sit fixa in aliqua parte horologij; pars verò T. mobilis circumferatur, & collocetur in M. punctum, quod est in 42. grad. altitudinis poli, vt numeri ostendunt, & in linea initij Arietis hoc est Æquinoctij, vt signa supra descripta ostendunt.

His positis extendatur filum ad signa Cœlestia lateralia in punctum L., hoc est initium Arietis in linea horæ duodecimæ & huc ducatur globulus vitreus: Nam liberè deinde pendente filo, si immittatur Solis radius per pinnacidia posita in E. & F. vt in Quadrante diximus, dictus globulus vitreus indicabit horam, seu antemeridianam, seu pomeridianam, vt indicant numeri superius, inferiusque adscripti lineis horarijs Astronomicis.

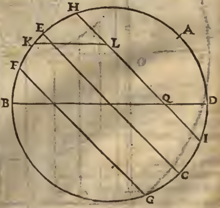
Si quis vti nolit prædicto brachiolo: Cingat horologium filo aliquo in M. ex quo puncto M. pendeat aliud filum primo annexum, & deinde operetur modo supradicto; nam tale filum sic positum æquiualebit brachiolo.

Quod dixi de Roma, & de Ariete, applicetur proportionaliter ad alia; & aduertatur, vt globulus vitreus ducatur semper prius ad lineam horæ duodecimæ in signo, & gradu debito, vt dixi: Modus autem conuertendi horas Astronomicas in Italicas positus est pag. 58.

Aliud horologium vniuersale facile, & commodum videre poteris apud P. Marium Bettinum in Ap. 9. pag. 16.

4. §. *Modus inueniendi altitudinem Solis, & Stellarum pro qualibet hora; & quantitatem dierum, ac noctium.*

Docebo iam, vt supra promisi, modum quo possis ex teipso inuenire altitudinem, seu eleuationem tam Solis, quam Stellarum in quacumque regione pro singulis horis seu Astronomicis, seu Italicis, seu Babylonicis, seu Hebræis.

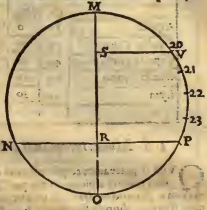


Primo quidem fiat præsens figura, in qua linea B D. repræsentat planum Horizontale iuxta altitudinem poli talis regionis, qui polus supponitur in A.; & per consequens Æquator E C., Tropicique F G. H I. inclinati ad Horizontem: Diuidaturque præsens circulus si

fieri potest in suos gradus.

Vt igitur scias eleuationem Solis pro hora 20. Italica in die Solstitij Æstiui, verbi gratia; hoc est cum Sol, est in Tropico Cancri H L fiat hic alius circulus, cuius diameter M O. sit ęqualis supradictę lineę H I. Pars verò M R. ęqualis parti H Q.; nam ducta deinde ad angulos rectos N P. dabit arcum diurnum N M P.

His positis diuidatur pręsens circulus in 24. partes, seu horas tali pacto; hoc est pro Italicis incipiatur diuisio à puncto P. adscribanturque numeri, quales vides in figura. Pro Babylonicis verò incipiatur à puncto N. & apponantur numeri Babylonici; pro Astronomicis verò à puncto M. & ponantur numeri Astronomici; pro Hebræis verò à puncto N.; sed pro hebręis diuidatur deinde totus arcus Diurnus in 12. tantum partes ęquales.



His pręparatis; vt igitur habeamus eleuationem Solis pro 20. Italica supradicta, ducatur linea perpendicularis V S. acceptaque per circinum dicta V S. transferatur in primum circulum paralella ad Horizontem, vt est K L.; nam punctum K. dabit gradus eleuationis, hoc est arcum B K.

Quod de Tropico Cancri diximus, applicetur proportionaliter ad cætera signa Cœlestia, quod facilè fiet, si prius inter duos tropicos in primo circulo statueris alias lineas paralellas pro singulis signis Cœlestibus, cum tanta inter se distantia, quantam docuimus pag. 25. cum de declinatione signorum egimus.

Post aliquem vsum prædictæ operationis res erit expeditior, per auxilium scilicet Squadræ, & circuli solidi iam diuisi in gradus &c.

Hinc etiam scietur quantus sit arcus diurnus, quotque contineat horas in singulis anni diebus, & per consequens quanta etiam sit nox. Notetur autem, quod in singulis regionibus, quantum noctis, tantumdem diei habebitur intra totum anni spatium; nam in sphæra quidem recta singuli dies, & singulæ noctes continebunt 12. horas; illa vero regio, cui polus est in ipso zenit hoc est perpendicularis Horizonti, sex menses diei, & sex noctis; quamquam, vt olim dixi ratione eccentricitatis Solis aliquid plus diei fit sub Polo Boreali. In alia denique qualibet sphæra obliqua breuitas dierum hyemalium compensabitur longitudine dierum æstiuorum, & longitudo noctium hyemalium breuitate noctium æstiualium.

Præterea notandum est, quod tempore æquinoctij in qualibet regione dies æquabitur nocti, hoc est tam dies, quam nox continebit 12. horas. Verum quidem est, quod ratione crepusculorum plus lucis, quam tenebrarum spatio vnius anni habebitur, cum Deus liberalior fuerit in concedendis bonis.

Quod de Sole diximus, applicetur proportionaliter Stellis pro horologio

nocturno

nocturno suprapostio : Sciatur igitur distantia Stellæ à polo ; & sit exempli gratia in primo circulo paulò ante posito H. Stella ; & per consequens linea H L diameter circuli, quem conficit singulis diebus talis Stella, sicut inseruiebat pro Sole in die Solstitij ; hoc posito operemur omnino, sicut de Sole dixi : Ideo appono hic tabellam distantiæ aliquarum Stellarum à polo Artico, & Antartico.

Distant à Polo Artico.	Gr.	Min.	*Distant à Polo Antartico.*	Gr.	Min.
Aquila	82	0	Canis maior	73	43
Oculus Tauri	74	16	Cor Scorpij	65	26
Capella Erichthonij	44	26			
Cauda Leonis	74	28			
Lyra	52	30			

5. §. *Modus inueniendi distantiam Stellarum à Polo.*

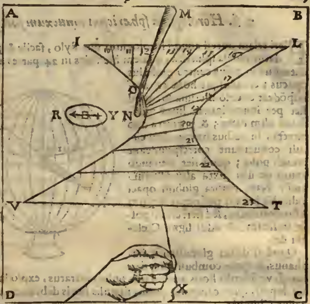
QVod si placeat ex teipso inuenire distantiam cuiusque Stellæ à polo ; id fieri poterit aspiciendo eas per Quadrantem v. g., quando sunt in maxima eleuatione hoc est in circulo meridiano, vt olim supra docui, nam si notus aliunde sit polus, habebis consequenter distantiam Stellæ à polo.

Si verò supponamus ignotum etiam Polum, eiusque altitudinem; sic operaberis : Obseruetur Stella aliqua ex semper apparentibus, bis, nempè in sua maxima eleuatione; & in sua maxima depressione; nam si diuidatur differentia, hoc est arcus interceptus inter primam, & secundam operationem; habebitur altitudo poli, & simul distantia Stellæ à polo.

6 §. *De Horologio per Speculi reflexionem.*

POnam hic modum efficiendi horologium per speculi reflexionem; quamuis non adeo bene percipietur donec suo loco agatur de speculis : Habeatur speculum circulare, valde paruum ; & collocetur seu in liminari alicuius fenestræ, seu in alio opportuno loco ; sed pro nunc loquemur de primo casu, in quo nempè collocetur in plano paralello ad Horizontem (curetur autem, vt ita collocetur ; vt radius reflexus immittatur in commodum aliquem locum aptum horologio describendo, v. g. in fornicem cubiculi.)

Habeatur iam Horologium Horizontale quale vides in figura olim supra posita pro muralibus in quo tamen aliquid esset mutandum, & aliquid etiam auferendum tamquam superfluum : In hoc horologio producatur stylus ad alteram inferiorem faciem horologij ; ita vt quantum styli est supra horologium, alterum tantum sit infra : Ponatur iam tale horologium paralellum plano Horizontali iuxta suam meridianam, vt alias diximus; curando, vt apex styli inferioris tangat omnino centrum speculi : Deinde verò per filum alligatum



gatum apici styli inferioris, radere oportet hyperbolas dicti horologij, quoties verò dictum filum perueniet ad aliquod punctum terminatiuum lineæ alicuius horariæ; notetur in fornice cubiculi punctũ in quo filum bene extensum, recta terminabitur.

Habitis sic omnibus pũctis terminatiuis linearũ horariarum; iam sic ducentur lineæ ipsæ horariæ; vt superetur difficultas superficiei fornicis inæqualis; Applicetur regula lignea quibuslibet binis punctis terminatiuis; deinde verò radatur à filo dicta regula; nam sic extremitas fili signabit lineam desideratam in fornice.

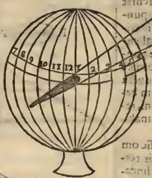
Quod si acciderit, vt dicta regula non possit applicari dictis duobus punctis terminatiuis; tunc ducantur duo alia fila ab apice styli ad dicta puncta, & benè extensa immobiliter in illis figantur; deinde verò applicetur regula lignea ad dicta duo fila; nam sic tertium deinde filum radendo regulam signabit lineam quæsitam: Et hoc eodem modo vtemur pro ducendis lineis horarijs in quocumque Horologio murali, quod habeat superficiem inæqualem, de quo locuti sumus pag. 45.

Quod de speculo in plano horizontali posito diximus; applicetur proportionaliter ad alios casus, in quibus speculum in alijs planis collocabitur.

Demonstratio huius operationis fundatur in duabus præcipuis veritatibus (quamuis suo loco melius percipientur) Prima est, quod angulus reflexionis semper est æqualis angulo incidentiæ; vnde fit, vt, cum stylus inferior sit omnino æqualis superiori; radius Solaris reflexus incidat in idem omnino punctum Horologij, in quod incideret directus per stylum superiorem; nam reflexus efficiet æqualem omnino angulum cum stylo inferiori, quem directus efficit cum superiori. Secunda est, quod radius Solaris incidens in aliquam horam Horologij; eamdem horam ostendet in quocumque alio remoto plano, ad quod producitur talis radius; Quare si notetur tale punctum in illo plano remoto; habebitur punctum ad quod terminabitur talis radius tali hora, ac tali die semper infallibiliter, retento eodem stylo, seu corpore reflectente: Intelligenti pauca.

7. §. *Horologium sphæricum conuexum sine stylo.*

Fieri etiam potest aliud Horologium sine stylo, facile & pulcrum. Diuidatur phiala sphærica, qualem hic vides in 24. partes æquales, suspendaturque in ipsius centro globulus opacus; circulusque horæ 12. correspōdeat circulo meridiano, quod fiet per inuentionem lineæ meridianæ olim dictæ; & præterea duo puncta, in quibus omnes dicti circuli conueniunt correspondeant mundi polis; quod fiet eleuando vnum ex illis iuxta altitudinem poli. Nam vmbra globuli opaci indicabit horas; posuimus tantum Astronomicum, sed fieri etiam posset Italicum, & addi signa Cœlestia &c.



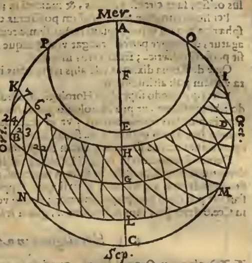
Quod si dictus globulus sit diaphanus, & aptus combustioni; fieri potest, vt singulis horis accendatur puluis nitratus, explodanturque tot parui sclopeti, quot campanæ pulsus singulis horis debentur, vt docet P. Athanasius Chircher.

8. §. *Horologium in concauo sphærico, siue in scutella.*

Hac occasione breuiter docebo Horologium Emisphæricum concauum; vulgo dictum Della Scudella; nam hoc Horologium nihil aliud tandem est, quam suprapositum Horologium paucis mutatis: Imaginemur igitur emisphærium inferius suprapositi Horologij; intraque ipsius concau ita tem eos circulos, quos ibi descripsimus; hoc ipso enim centrum talis emisphęrij; hoc est apex styli, seu globulus opacus (quod idem est) emittet suam vmbram singulis horis in singulos dictos circulos intra concauitatem talis emisphęrij: Quare quæ diximus de antecedenti, iuuabunt ad intelligentiam præsentis Horologij, & quæ de præsenti dicemus, iuuabunt ad antecedens construendum.

Supponamus igitur in præsenti figura scutellam ligneam (vel alterius cuiusuis męterię) concauam torno perfectè elaboratam: Diuidatur iam circulus orificij A B C D. in quatuor quadrantes, & ex puncto D. ad interuallum D A. describatur circulus meridianus A H C. (licet hic videatur potius esse linea recta, quam circularis.)

In quadrante A E (qui est æqualis A D.) accipiantur ab A. vsque ad F. 42. gradus altitudinis poli pro Roma, & sic F. erit polus Antarticus (quantum enim eleuatur Articus, tantumdem deprimitur Antarticus.) Iam ex F. tamquam centro vsque ad interuallum F E. describatur circulus P E O. Tum ex eodem F. vsque ad interuallum D. ducatur semicirculus Æquatoris B G D. & hinc,



& hinc inde ſumpta declinatione Tropicorum 23½. ducatur ex F. Tropicus ♑ K H I. & Tropicus ♋ N L M. Eodem modo alij paralelli inter duos Tropicos deſcribi poſſunt ex eodem polo F. ſi eorũ declinationes ab Æquatore ſupputentur.

Diuiſo autem Æquatore in duodecim partes æquales, fixoque pede circini in ſingulis diuiſionibus cum ea apertura, cum qua alios circulos maximos duximus; deſcribemus ſingulos arcus pro ſingulis horis Aſtronomicis: Exempli gratia poſito vno pede circini in G. deſcribemus arcum horæ 6. vt numerus indicat &c.

Quod ſi voluerimus horologium Italicum, diuidemus paruum circulum P E O. in 24. partes æquales (quantum fieri poteſt nam non erunt omnes neceſſariæ, nec poſſibiles) & figemus vnum pedem circini in ſingulis his diuiſionibus, ducemuſque arcus horarios Italicos ſecantes Æquatorem: Exempli gratia fixo pede circini in E. ducemus arcum pro hora 24. hoc eſt ipſum orificium ſcutellæ; poſito deinde dicto pede in proxima diuiſione ducemus arcum pro hora 23. &c.

Pro Horologio denique Babylonico, eodem omnino modo operabimur ex parte Occidentis id, quod operati ſumus ex parte Orientis pro Italico; apponemuſque numeros horarios Babylonicos.

Aduerte tamen, quod regulæ traditæ non perfectè correſpondent ipſi figuræ; cum enim figura iſta ſit plana; impoſſibile eſt, quod in ea ducantur circuli ſicuti ducerentur in concaua.

APPENDIX.

Stylus deinde pluribus modis poni poteſt; & vt paucis rem abſoluam; dico ſufficere, quod apex ſtyli ſit in centro emiſphærij.

Diuiſio circuli orificij in quatuor æquales Quadrantes poteſt fieri pluribus modis; inter quos facillimus videtur ſi applicetur ſquadra; cum enim ſemicirculus contineat triangulum rectangulum; ſi applicetur angulus rectus ſquadræ in ipſo orificio ad amuſſim, baſis deinde trianguli erit diameter circuli, & per conſequens dabit ſemicirculum. Habita diametro poſſumus etiam facilè in charta aliqua ſeparatim deſcribere totum circulum, & illum deinde diuidere in 12. partes pro Æquatore &c. per inſtrumentum partium, vel etiam alijs modis facilioribus ſuo loco traditis; nam Æquator, & circu-

lus orificij sunt circuli æquales, & maximi in illa sphæra.

Per hunc eumdem semicirculum possumus experiri an scutella sit perfectè sphærica; nam si intra ipsam dictus semicirculus ex materia solida circumagatur, & semper perfectè tangat vndequaque scutellam; signum erit, quod sit perfectè sphærica; secus verò, minimè.

Quæ de Roma diximus; de alijs regionibus intellige proportionaliter iuxta variam poli altitudinem.

Vides quomodo supradicti Horologij constructio est expeditissima; ideoque do tibi consilium, vt pro Horologio plano horizontali scutellam hanc adhibeas in pluribus operationibus; vt in describendis muralibus, collocando nempe hoc Horologium iuxta suam meridianam &c. omnes enim eædem operationes melius succedent quam per planum horizontale.

Demonstratio autem huius Horologij facilè percipietur, si attentè considerentur omnia supradicta in sphæra materiali; videbis enim quomodo posito mundi polo antartico in F. styli apex supponet pro centro mundi, & scutella pro Cœli emisphærio inferiori; circuli verò ducti erunt circuli horarij in Cœlo descripti; tàm Astronomici, quàm Italici, & Babylonici.

9. §. Horologium in Annulo.

Horologium Orontij Finæi, quod fit in annulo, est fallax: Potest tamen facile corrigi sic: Primo quidem iuxta ipsum Orontium præparetur lamina tantæ latitudinis, ac longitudinis, quanta requiritur ad construendum annulum desideratum, qualis esset præsens figura: Fiant in dicta lamina duo parui quadrantes vt hic vides, & vterque diuidatur in tres partes æquales, quæ lineis parallellis coniungantur; spatia enim intercepta inseruient pro signis Cœlestibus.



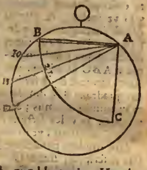
Deberent esse sex spatia, ita vt singula inseruirent pro duobus signis Cœlestibus, vt alias docuimus; sed ad euitandam confusionem diuisimus laminam in duas partes æquales, & assignauimus medietatem A B M N. tribus binarijs; aliam verò C D M N. reliquis tribus binarijs signorum Cœlestium, vt eorum caracteres docent in figura: aperiantur iam in annulo duo parua foramina ex diametro opposita, quorum vnum inseruiet pro signis æstiuis, aliud pro hyemalibus.



Sicuti autem diximus de Horologio quadrantis pag. 50. potest institui diuisio non solum pro singulis signis, sed & pro aliquibus gradibus signorum; nempe pro ijs gradibus pro quibus tunc fecimus diuisionem, vt pro grad. 18. Geminorum, grad. 13. Tauri &c. factis enim his diuisionibus iuxta regulas ibi datas dependenter à declinatione illorum inuenta &c. ducemus plures parallelos pro dictis gradibus, sicut ibi plures

arcus paralellos duximus ; semidiameter enim A B., vel C D. figuræ præcedentis supponit pro semidiametro M O. præsentis parui circuli , quem olim adhibuimus ad inueniẽdas declinationes signorum,omisimus autẽ hic dictas plures paralellas ad euitandam confusionem: Cæterum Intelligenti pauca.

Doceamus nunc modum describendi lineas horarias diuersum ab Orontio. Describatur præsens circulus æqualis annulo, qui circulus supponat pro vna ex dictis paralellis, v. g. pro paralella Cancri; assignenturque puncta A B. pro duobus foraminibus ; fiat deinde quadrans A B C. ; cuius semidiameter A B. terminetur vtrinque ad duo dicta foramina : Iam verò operabimur eodem ferè modo, ac in Quadrante fecimus pag. 51. : Quare primo quidem à centro A. ducemus lineas , seu filum ad gradus Quadrantis debitos pro singulis horis in arcu Cancri , vt suo loco docuimus,& hic factum partim vides, extendemusque illas vsque ad circulum; habebimusque in circulo horam nonam, decimam &c. Italicas : Idem fiat de alijs paralellis lineis (sicut fecimus olim de alijs arcubus paralellis) atque horis ; & de alio foramine : Nam habitis his punctis in annulari lamina; si deinde ducantur lineæ per talia puncta, istę erunt lineę horariæ.



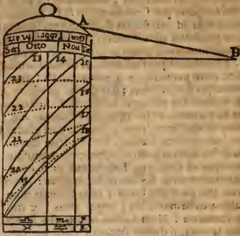
Vsus huius Horologij erit iste : Immittatur radius solaris per foramen debitum , ita vt radius incidat in illud signum Cœleste , & quantum fieri potest in illum gradum , in quo eo die versatur Sol ; nam dictus radius indicabit in lineis horarijs horam debitam : Sciendum verò est , quod hoc etiam Horologium diuersum erit pro diuersitate regionum.

10 §. *Horologium in Cylindro conuexo.*

HAc etiam occasione agemus de Horologio, quod fieri solet in Cylindro; cum eius descriptio pendeat etiam potissimum ex quadrante: Præsens enim Horologium in eo consistit , vt ostendat singulis diebus horas omnes in singulis lineis perpendicularibus Horizonti ; terminando vmbram sui styli nunc in vno , nunc in alio puncto dictæ lineæ perpendicularis propriæ illius diei : Quamobrem singulis diebus singulæ lineæ perpendiculares dictæ assignari deberent; sed quia numerus illarum nimius confusionem pareret ; ideo opportunius erit , si , vt fieri solet , ducatur vna tantum linea pro binis signis Cœlestibus , vel etiam aliquæ aliæ pro gradibus signorum, vt in annulo fecimus ; & inuentis deinde aliquot punctis, per hæc ducantur lineæ horariæ, vt patet in sequenti figura.

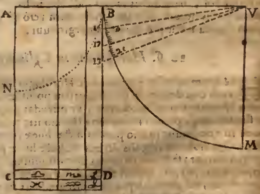
Vsus verò pręsentis Horologij erit iste : Stylus A B sit perpendicularis cylindro , & paralellus Horizonti , sitque versatilis ; ita vt eius vmbra nunc incidat recta, & perpendiculariter in lineam vnius signi , nunc in aliam iuxta dierum varietatem : Collocato igitur stylo tali pacto supra talem lineam pro eo die firmetur in eo loco immobiliter gyreturque Cylinder , vt oportet ad hoc vt pro eo instanti vmbra incidat in dictam lineam recta , & non obliquè,

& habebimus in dicta linea horam preçisam: Quod dixi de linea, proportionaliter intelligendum est de spatio intermedio, vel potius de lineis imaginarijs pro singulis diebus: Apparet hic vna tantum facies Horologij pro sex mensibus anni, supponẽdo aliam latere retro post ipsam.



Placuit ponere vsum ante descriptionem Horologij; vt melius, & clarius deinde intelligatur eius descripio: Fiat igitur super charta aliqua paralellogrãmum A B C D. ad libitum; Super latere A B. describatur quadrans B N. diuidaturque in tres partes æquales, imò etiam in plures, vt in annulo diximus; & per singulas diuisiones ducantur lineæ paralellæ lateri A C. vt vides factum in figura sequenti; istæ enim lineæ inseruient pro signis Cœlestibus, vt in annulo fecimus.

Hoc quidem paralellogrammum inseruiet solum pro sex signis in fine ipsius descriptis, singula enim spatia duobus assignantur signis; quare aliud paralellogrãmum omnino simile fieri deinde debet pro reliquis sex signis cum ea tantum differentia, quam mox dicam; eamdem enim habent declinationem reliqua sex signa, quam habent ista; Imò & plures diuisiones signorum sunt instituendæ, vt habeantur plures paralellę, vt de annulo supradiximus, quas tamen hìc omisimus ad euitandam confusionem.



His igitur peractis applicetur singulis paralellis dictis quadrans B V M. sicut hìc applicatum vides lineæ B D. curando vt omnino latus B V. sit tantæ longitudinis, quantæ esse deinde debet stylus; Iuxta igitur gradus quadrantis alibi suo loco pag. 51. assignatos, pro arcu Capricorni ducantur lineę, vel filum à centro vsque ad lineam B D., vt hic factum vides pro hora 16. 17. 18. Italicis; nam pro hora 18. filum transit per gradus 21. quadrantis &c. & sic habebis

habebis in linea B D. omnia puncta pro horis illius diei, in quo eſt Solſtitium hyemale Capricorni.

Idem dico de alijs paralellis; transferendo quadrantem ad ſingulas illas eo modo quo egimus in linea B D. hoc eſt ita vt punctum B rangat immediatè initium lineę paralellę &c. deinde verò ducendo lineas, ſeu filum à centro quadrantis ad dictam paralellam pro ſingulis horis.

Hæc omnia ita fiant, vt tandem habeantur tria puncta pro ſingulis horis, quantum fieri poteſt; vt in Horologio quadrantis diximus; nam per hęc tria puncta ducendus deinde eſt arcus &c.

Moneo, vt ad melius eſſe, adhibeas duos ſtylos diuerſos; vnum ſcilicet breuiorem pro Æſtate; alium verò longiorem pro Hyeme, hoc eſt pro paralellogrammo præſenti, cum hoc tamen, vt etiam quadrans pro paralellogrammo Æſtiuo ſit breuior, vt enim diximus quadrantis latus V B debet eſſe æquale ſtylo; de cętero operabimur, vt ſupra dixi.

Sciendum eſt, quod pro diuiſione ſignorum Cœleſtium, poſſet fieri diuiſio iuxta initium menſium, vt in quadrante olim fecimus; vel etiam poteſt fieri vtrumque, vt in Cylindro paulò ante propoſito factum vides; idem enim eſt ponere initium Cancri, verbi gratia, ac ponere 22. Iunij, cum eo die Sol ingrediatur initium Cancri, & ſic proportionaliter de alijs, vt olim diximus pag. 53. & conſideranti patebit.

Collocandum, & circumglutinandum deinde eſt paralellogrammum Cylindro, hoc eſt columnæ ligneæ; quamuis adhiberi etiam poſſet in plana aliqua tabella cum cęteris tamen requiſitis ſuprapoſitis, & perpendiculo &c.

Poſſet ornamenti gratia ſuperponi Columnæ S. Simeon Stylita, qui apice ſui baculi indicaret horas; cum epigrammate aliquo ſuper temporis fugacitate: Curandum autem eſt, vt apex baculi omnino ſit in eodem loco, in quo eſſet apex ſtyli ſupradicti; nam reliqua pars baculi parum intereſt.

Demonſtratio ſuprapoſitæ operationis conſiſtit in hoc, quod angulus factus in quadrante à filo cum linea Horizontali quadrantis, eſt æqualis angulo facto à radio ſolari cum ſtylo cylindri; ideoque ſi applicetur dictus angulus quadrantis apici ſtyli, & formetur triangulum æquale illi, quod formaretur in quadrante à linea ipſius Horizontali V B., à filo perpendiculi, & à tangente quadrantis; habebitur in cylindro locus vmbræ pro tali determinata hora: Et hęc eſt cauſa, cur ſtylus debeat eſſe æqualis ſemidiametro quadrantis.

Poterit hoc idem Horologium fieri mechanicè modo indicato pag. 43. ſi nempè ductis paralellis nunc dictis; collocetur ſtylus ſuper earum ſingulas, noteturque interim vmbrę terminatio: Intelligenti pauca.

Ad ſupradictum Horologium pertinet aliud, quod ſolet fieri in digitis dictis indicibus; ſed hoc, vt demonſtrari facile poteſt, committit aliquando errorem pluſquam vnius horę: Quod ex teipſo cognoſcere poteris conſiderata deſcriptione Horologij Cylindrici, vnus enim ex digitis ſupponit pro ipſo cylindro; alter in ſuo apice pro apice ſtyli; quare vides impoſſibile eſſe, quod eadem diuiſio articolorum ſupponat pro horis totius anni, niſi corrigatur per cognitionem vmbrarum, & altitudinum Solis aliunde habitam, vel plus minus coniecturando.

TRACTATVS SECVNDVS DE AERE, EIVSQVE ANNEXIS.

Agemus de notabilioribus effectibus, qui solent contingere in elemento aeris: Et primo quidem de Meteoris naturalibus, atque hac occasione de Meteoris quibusdam artificialibus, in quibus ars imitatur Meteora naturalia: Deinde verò de luce, vt potè aeris accidente præcipuo; & hac occasione de coloribus, alijsque ad oculum pertinentibus.

CAPVT I.

De Meteoris naturalibus.

1. §. *De tribus Aeris regionibus.*

ELementum Aeris diuiditur in tres præcipuas regiones; quarum suprema est valde pura, ac defœcata propter proximum calorem, & agitationem Planetarum, & difficilem ascensum vaporum ad tantam altitudinem, in qua petit esse Aer leuissimus, ac proinde rarissimus, & tenuissimus.

Infima est, vt plurimum valde apta respirationi, atque adeo temperatè calida, secus ac Suprema; præcipuum autem calorem habet à reflexione ipsius terræ, quæ vt valde densa aptior est ad conseruandum diutius calorem, efficaciusque communicandum; sicut ferrum candens aptius est ad calefaciendum, quam ipsa flamma: Non nego tamen, quod sæpe in hyeme sit frigida notabiliter.

Media Aeris Regio est notabiliter frigida, cum cessent hìc causæ, tam supremæ, quam infimæ regionis pro calore producendo, ob nimiam scilicet distantiam à Terra, & à Cœlo; ac proinde est aptissima ad generationem aquę, niuis &c. quæ omnia sunt effectus frigoris: Adde quod ab his ipsis effectibus magis refrigeratur, vapores enim ex sua virtute intrinseca repetunt frigus debitum aquę.

Supradicta omnia sequenti figura exprimuntur, in qua notandum est, quod circa polos mundi Regio Aeris media amplior est, quam in alijs

partibus

partibus, & per consequens Suprema, atque infima ibidem est aliquanto angustior: Ratio est, quia hęc pars obliquius quem aliç excipit radios Solares, tam directos, quam reflexos.



Agemus in hoc capite prçeipuè de media, vel secunda Aeris regione: Huius altitudo est valde controuersa, & inconstans; Cardanus enim putat, cum nubes sunt densiores, ipsas distare à superficie terræ dimidium milliaris Italici; cum verò tenuiores, vnum milliare. Fromundus in primo casu 4. milliaria, in secundo 8. Cheplerus in primo, vnum; in secundo, quinque: Posidonius quinquaginta: Et fortasse omnes istæ sententiæ sunt veræ iuxta varios casus particulares, qui solent accidere; difficile enim est vniuersaliter stabilire altitudinem nubium; ac proinde secundæ regionis, quod idem est.

2. §. *De Niue, & Pluuia.*

Sciendum iam est, quod Sol suo calore ita rarefacit partes aliquas tam aqueas, quam terreas, seu terræ admixtas; vt hæ leuiores factæ petant naturaliter altiorem locum; ita vt ex aqua vapores; ex terra exhalationes fiant; imo plerumque hæc in vnum admisceantur; sicut in vnum sunt plerumque admixta terra, & aqua.

Vapores igitur quoties à virtute Solis non omnino resoluuntur in aliud elementum, v. g. in aerem, perueniunt ad secundam regionem frigidam; ibique derelicti à præcedenti calore extrinseco Solis, redeunt paulatim ad suum statum naturalem; & prius quidem in nubes coagulantur; deinde verò in pluuiam, aut niuem, aut grandinem conuersi in terram iterum decidunt, imo assimilantes sibi circumuicinum Aerem, nubes augent pluuiæque materiam. Simili ferè pacto Vitrum ex vna parte notabiliter frigefactum ab incluso vino frigido, vt accidit in cyathis, vel ab aere externo frigido, vt in vitris fenestrarum in hyeme; prius quidem ex altera parte velum quoddam vaporosum induit (quale solet etiam effici à nostro vaporoso halitu super qualibet re læuigata) deinde verò velum illud paulatim in aquam guttatim conuertitur: Quod ideo fit, quia magnum illud frigus vertit aerem circumstantem in vapores, qui deinde in aquam perfectè coalescunt; non autem quia humiditas illa vitrum pertranseat, quod est ferè omnium minimè possum.

Nix quidem efficitur cum partes inferiores nubis conglaciantur, antequam sint perfectissimè in aquam conuersæ; atque ita cum sint grauiores quidem effectæ, quam sit Aer sibi subiectus; sed leuiores tamen, quam pura, & perfecta aqua; suauiter descendunt, exhalationibus scilicet admixtæ; & ideo deinde à Sole percussa nix est aptissima ad ventos efficiendos.

Pluuia

Pluuia fit, cum adest frigus sufficiens tantum ad hoc, vt nubes in perfectam aquam conuertatur; vt videmus fieri in operculis ollarum ebullientium, vel in vasis stillatitijs; quæ deinde aqua guttatim cadit propter suam grauitatem; solentque prius conuerti in aquam partes inferiores nubis, in tantum enim sunt inferiores alijs, in quantum grauiores, ac proinde densiores, & ad aquam magis dispositæ.

3. §. De Grandine.

QVomodo fiat grando res est valde difficilis scitu; quare, vt mos est in difficilioribus, Autores in varias abiere sententias: Præcipuæ tamen opiniones conueniunt in hoc; quod nimirum grando nil aliud tandem sit quam aqua congelata; dissentiunt tamen in modo, loco, & tempore talis congelationis: Aliqui enim putant hanc fieri intra ipsam nubem, alij extra ipsam: Præterea cum fiat grando, & in magnis caloribus, & sine istis, dat locum dubitationi; vtrum fiat per antiperistasim, an alio modo.

In primis puto, posse plura ex supradictis conciliari, asserendo, grandinem non vno, sed pluribus modis fieri; sicuti non vno tantum modo fit apud nos glacies; sed vel per antipetistasim, vel propter ambiens valde frigidum; vel denique per immixtionem salnitri: Hinc etiam fit, vt possit grando generari in diuersis locis, & diuersis temporibus; hoc est nunc intra, nunc extra ipsam nubem: Sic igitur conciliari possent inter se diuersi casus, sententiæque aliquę primo aspectu inter se contrariæ: Hoc est quomodo nubes grauida grandinis moueatur cum strepitu, & fragore quodam, & valde prope terram; posset enim dici, quod in tali casu aer, qui est prope terram, & subter ipsam nubem reddat per antiperistasim valde frigidas partes internas nubis; externas autem, & inferiores non sic; ex quo fiat, vt partes interiores nubis in guttas aqueas paulatim conuertantur, quæ deinde incipiant congelari, & sic nubes reddatur grauior, adeoque aliquantum descendat, ventoque agitata fragorem edat, grandinemque emittat: Quare cum grando est maioris molis, est etiam minus rotunda, eo quod tunc ex pluribus guttis fiat vnum compositum; quod nisi fieret, gutta alioquin rotunda caderet, sicut rotundę sunt guttę in operculis ollarum. Et in confirmationem rerum supradictarum addo; quod causa magni impetus, quo grando emittitur, ita vt arbores etiam ipsas disrumpat, est subita rarefactio exhalationum tàm in ipsa grandine, quàm in alijs vicinis partibus nubis, quę maiorem petentes locum, grandinem per vim impellant; sicut in bombardis pila ferrea exploditur; & hinc merito solet explicari explosio sclopetorum per grandinem, sicut nos grandinem explicauimus per explosionem sclopetorum; quæ omnia magis intelligentur, cum de glacie agemus.

Aliquando verò etiam fiet grãdo propter insolitum frigus extrinsecè adueniens guttis aqueis, dum decidunt è nube, & ideo experimur in tali casu ventum vehementem frigidum, & crudum.

Facilius denique dictæ guttæ congelantur, cum sunt illis admixti spiritus salnitrales; quapropter grando multum nocet vuis, cęterisque fructibus, quando non est admixta pluuiæ, quæ pluuia etiamsi solum immediatè post grandinem adueniat, in magna tamen copia, non paruum remedium afferet

dictis

dictis fructibus, detergendo scilicet ipsos à malis qualitatibus relictis à salnitro. Adde quod pluuia est signum, quod non adsit tanta copia spirituum salnitralium, quanta si non adesset pluuia.

Tempus autem efficiendæ grandini aptius est Ver, & Autumnus; vtrumque magni detrimenti capax; in primo enim flores, in secundo fructus periclitantur.

4 §. *De Rore, & Pruina.*

ROs fit, cum vapores à noctis frigore; sed moderato deprehensi in ipso itinere, antequam ad secundam regionem peruenerint, amissa leuitate, quam à calore Solis acquisiuerant, decidunt super herbas, vel alia huiusmodi, & in aquam perfectam iterum conuertuntur. Poterit hoc etiam fieri à frigore matutino sub ortu Solis, quod tunc solet magis crescere; & ideo ros decidit tàm vespere, quàm mane; moderato inquam, quia, si frigus fuerit notabile, & immoderatum; fiet pruina: Vtrumque serenitatis est indicium; signum enim est, vapores non in magna fuisse copia, nec vsque ad secundam aeris regionem ascendisse, vt ibi in nubes cogerentur, pluuiamque efficerent.

5. §. *De Nebula.*

NEbula est duplicis generis, vel enim oritur ex reliquijs nubium depluentium tamquam illarum excrementum, & habet multum terrei, & parum aquei; ideo minus quam nubes humectat, & magis quam illæ grauitat, petitque terram, signumque proinde est serenitatis; vel fit ex vaporibus statim in nebulam concretis propè terram, & tunc potest aliquando esse signum serenitatis, aliquando verò pluuiæ: Serenitatis quidem, cum non multum ascendit; signum enim est, vel non esse valde aptam ad ascendendum, vel iam nubem factam esse, ac paulatim in aquam propè terram minutim conuertendam; in quo casu differet à nube solum ratione loci: Pluuiæ autem signum erit, cum multum ascendit; nam tunc simul cum alijs vaporibus in nubem maiorem concrescit, ac pluuiam tandem efficit.

Notandum autem est; quod in tantum nebula matutina solet esse causa caloris pro eo die; in quantum ex illa dissoluta aer fit crassior, ac vaporosior, & per consequens euadit subiectum aptius ad calorem recipiendum, alijsque communicandum; sicut etiam propter eamdem rationem calor extraordinarius solet esse signum pluuiæ mox futuræ; quia nempè significat aerem esse vaporibus plenum, qui deinde in nubem efformantur, ac pluuiam efficiunt.

6. §. *De Ventis.*

QVoad ventos tota difficultas vertitur in his duobus polis; nempè in materia ipsa ventorum, & in ipsorum motu assignando. De prima quidem dico, hanc præcipuè esse exhalationem, hoc est partes illas siccas, & fumidas, quæ, vt diximus, è terra extrahuntur, vel è niuibus ipsis, aut nubibus; sicut igitur videmus in pomis ad ignem positis emitti flatus quosdam

Pluuia fit, cum adest frigus sufficiens tantum ad hoc, vt nubes in perfectam aquam conuertatur; vt videmus fieri in operculis ollarum ebullientium, vel in vasis stillatitijs; quæ deinde aqua guttatim cadit propter suam grauitatem; solentque prius conuerti in aquam partes inferiores nubis; in tantum enim sunt inferiores alijs, in quantum grauiores, ac proinde densiores, & ad aquam magis dispositæ.

3. §. De Grandine.

QVomodo fiat grando res est valde difficilis scitu; quare, vt mos est in difficilioribus, Autores in varias abiere sententias: Præcipuæ tamen opiniones conueniunt in hoc; quod nimirum grando nil aliud tandem sit quam aqua congelata; dissentiunt tamen in modo, loco, & tempore talis congelationis: Aliqui enim putant hanc fieri intra ipsam nubem, alij extra ipsam: Præterea cum fiat grando, & in magnis caloribus; & sine istis, dat locum dubitationi; vtrum fiat per antiperistasim, an alio modo.

In primis puto, posse plura ex supradictis conciliari, asserendo, grandinem non vno, sed pluribus modis fieri; sicuti non vno tantum modo fit apud nos glacies; sed vel per antiperistasim, vel propter ambiens valde frigidum; vel denique per immixtionem salnitri: Hinc etiam fit, vt possit grando generari in diuersis locis, & diuersis temporibus; hoc est nunc intra, nunc extra ipsam nubem: Sic igitur conciliari possent inter se diuersi casus, sententiæque aliquę primo aspectu inter se contrariæ: Hoc est quomodo nubes grauida grandinis moueatur cum strepitu, & fragore quodam, & valde prope terram; posset enim dici, quod in tali casu aer, qui est prope terram, & subter ipsam nubem reddat per antiperistasim valde frigidas partes internas nubis; externas autem, & inferiores non sic; ex quo fiat, vt partes interiores nubis in guttas aqueas paulatim conuertantur, quæ deinde incipiant congelari, & sic nubes reddatur grauior, adeoque aliquantum descendat, ventoque agitata fragorem edat, grandinemque emittat: Quare cum grando est maioris molis, est etiam minus rotunda, eo quod tunc ex pluribus guttis fiat vnum compositum; quod nisi fieret, gutta alioquin rotunda caderet, sicut rotundę sunt guttę in operculis ollarum. Et in confirmationem rerum supradictarum addo; quod causa magni impetus, quo grando emittitur, ita vt arbores etiam ipsas disrumpat, est subita rarefactio exhalationum tàm in ipsa grandine, quàm in alijs vicinis partibus nubis, quę maiorem petentes locum, grandinem per vim impellant, sicut in bombardis pila ferrea exploditur; & hinc merito solet explicari explosio sclopetorum per grandinem, sicut nos grandinem explicaumus per explosionem sclopetorum; quæ omnia magis intelligentur, cum de glacie agemus.

Aliquando verò etiam fieri grãdo propter insolitum frigus extrinsecè adueniens guttis aqueis, dum decidunt è nube, & ideo experimur in tali casu ventum vehementem frigidum, & crudum.

Facilius denique dictæ guttæ congelantur, cum sunt illis admixti spiritus salnitrales; quapropter grando multum nocet vuis, cęterisque fructibus, quando non est admixta pluuiæ, quæ pluuia etiamsi solum immediatè post grandinem adueniat, in magna tamen copia, non paruum remedium afferet

dictis

dictis fructibus, detergendo ſcilicet ipſos à malis qualitatibus relictis à ſalnitro. Adde quod pluuia eſt ſignum, quod non adſit tanta copia ſpirituum ſalnitralium, quanta ſi non adeſſet pluuia.

Tempus autem efficiendæ grandini aptius eſt Ver, & Autumnus; vtrumque magni detrimenti capax; in primo enim flores, in ſecundo fructus periclitantur.

4 §. *De Rore, & Pruina.*

ROs fit, cum vapores à noctis frigore; ſed moderato deprehenſi in ipſo itinere, antequam ad ſecundam regionem peruenerint, amiſſa leuitate, quam à calore Solis acquiſiuerant, decidunt ſuper herbas, vel alia huiuſmodi, & in aquam perfectam iterum conuertuntur. Poterit hoc etiam fieri à frigore maturino ſub ortu Solis, quod tunc ſolet magis creſcere; & ideo ros decidit tàm veſpere, quàm mane; moderato inquam, quia, ſi frigus fuerit norabile, & immoderatum; fiet pruina: Vtrumque ſerenitatis eſt indicium; ſignum enim eſt, vapores non in magna fuiſſe copia, nec vſque ad ſecundam aeris regionem aſcendiſſe, vt ibi in nubes cogerentur, pluuiamque efficerent.

5. §. *De Nebula.*

NEbula eſt duplicis generis, vel enim oritur ex reliquijs nubium depluentium tamquam illarum excrementum, & habet multum terrei, & parum aquei; ideo minus quam nubes humectat, & magis quam illæ grauitat, petitque terram, ſignumque proinde eſt ſerenitatis; vel fit ex vaporibus ſtatim in nebulam concretis propè terram, & tunc poteſt aliquando eſſe ſignum ſerenitaris, aliquando verò pluuiæ: Serenitatis quidem, cum non multum aſcendit; ſignum enim eſt, vel non eſſe valde aptam ad aſcendendum, vel iam nubem factam eſſe, ac paulatim in aquam propè terram minutim conuertendam; in quo caſu differet à nube ſolum ratione loci: Pluuiæ autem ſignum erit, cum multum aſcendit; nam tunc ſimul cum alijs vaporibus in nubem maiorem concreſcit, ac pluuiam tandem efficit.

Notandum autem eſt; quod in tantum nebula matutina ſolet eſſe cauſa caloris pro eo die; in quantum ex illa diſſoluta aer fit craſſior, ac vaporoſior, & per conſequens euadit ſubiectum aptius ad calorem recipiendum, alijſque communicandum; ſicut etiam propter eamdem rationem calor extraordinarius ſolet eſſe ſignum pluuiæ mox futuræ; quia nempè ſignificat aerem eſſe vaporibus plenum, qui deinde in nubem efformantur, ac pluuiam efficiunt.

6. §. *De Ventis.*

QVoad ventos tota difficultas vertitur in his duobus polis; nempè in materia ipſa ventorum, & in ipſorum motu aſſignando. De prima quidem dico, hanc præcipuè eſſe exhalationem, hoc eſt partes illas ſiccas, & fumidas, quæ, vt diximus, è terra extrahuntur, vel è niuibus ipſis, aut nubibus; ſicut igitur videmus in pomis ad ignem poſitis emitti fla rus quoſdam

impetuosos, ita ex prædictis materijs, & ob eamdem ferè rationem, exhalationes cum impetu emittuntur, vel ob calorem Solis rarefactæ, & ideo maiorem sibi locum cum impetu quærentes, vel ob aliam quampiam causam; multum autem iuuat humoris admixtio ad hoc, vt dicti halitus extrahantur; humor enim ille est velut vehiculum talium exhalationum, quę ideo vt plurimum vaporibus; hoc est partibus humidis admiscentur.

Dixi, tales exhalationes esse præcipuam materiam, quia ipse aer motus potest etiam esse materia ventorum.

Iam de motu ventorum, antequam sententiam proferamus, debemus singula consulere, quæ aliunde sint certa; vt à notioribus ad ignotiora procedamus.

In primis igitur suppono, tales exhalationes non solum moueri per impulsum proprium sibi impressum à sua naturali leuitate; sed etiam, quia rarefactæ, vt de pomis dixi, à calore Solis v. g. quærant sibi cum quadam violentia, atque impetu maiorem locum.

Secundo. Cum perueniunt ad secundam aeris regionem, potest dici, quod amisso calore ab extrinseco prouenientе, multum amittant rarefactionis, & proinde etiam leuitatis: Non assumo hoc tamquam certissimum; quia putat aliquis, quod dictæ exhalationes non acquirant leuitatem præcisè per rarefactionem, sed habeant illam naturaliter in se; vapores autem, quibus immixtæ ascendunt, iuuare solum ad educendas illas è terra, tamquam è carcere, vel promptuario.

Tertio. Tales exhalationes, cum, non solum ascendant propter suam naturalem, vel superuenientem leuitatem; sed etiam propter impulsum sibi violenter impressum, vt dixi, sequitur, quod, non solum impellant aerem per velocitatem natam à leuitate; sed etiam per velocitatem ab extrinseco sibi acceleratam; quare aer præsertim secundæ regionis densioris non solum resistet primæ velocitati, & nisui; sed etiam resistet huic secundæ; vnde sequitur, quod deturbabitur nonnihil exhalatio à suo recto itinere; & sic mouebitur tertio quodam motu mixto, & obliquo.

Quarto. Aer cæteris paribus, si per vim impellatur, inclinabit potius ad motum circularem quam ad alium quemcumque motum; eo quod per motum circularem nec recedat à centro, nec ad illud magis accedat; quod vtrumque esset illi violentum, dum antea quiesceret in loco sibi naturaliter debito.

Ex his omnibus videtur, posse solui, quomodo venti vt plurimum obliquè moueantur, & quasi in gyrum circa terram; dixi quasi in gyrum; quia puto eos valde irregulariter moueri, & sepissimè reflecti etiam ab ipsa terra, v. g. à montibus &c. & sic à suo itinere deturbari.

Sicut autem ex pluribus riuis fit vnum flumen; sic ex pluribus exhalationibus fit magnus ventus, qui crescit eundo; ac proinde quamuis vbi primo nascuntur venti sint debiles, processu deinde itineris fortiores euadunt; & hic nascuntur, illic fremunt.

Tribuuntur singulis ventis suæ proprietates; v. g. Boreæ tribuitur frigiditas, & siccitas, qua nubes exsiccando destruit: Euro caliditas, & humiditas, qua nubes generat &c. Sciendum tamen est, quod non vbique retinent easdem proprietates; sed pro diuersitate medij, quod in itinere inue-

niunt

niunt, poterunt efficere etiam effectus valde diuersos; nam si inueniant v. g. aerem calidum, illum ad nos impellent, & calorem efficient &c. Placet hic addere tabellam omnium ventorum.

Tabella Ventorum, cum eorum nomine, & ordine.

	Nomina Italica.	Latina, aut Latinogræca.
1	Leuante	Apeliotes, Solanus, Subsolanus, Eurus
2	Quarta di Leuante Scirocco	Hypeurus
3	Leuante Scirocco	Eurus, Vulturnus
4	Quarta di Scirocco Leuante	Meseurus
5	Scirocco	Notapeliotes, Eurus
6	Quarta di Scirocco Ostro	Hypophœnicias
7	Ostro Scirocco	Phœnicias
8	Quarta di Ostro Scirocco	Mesophœnicias, Mesophœnix
9	Ostro	Notus, Auster
10	Quarta di Ostro Garbino	Hypolibonotus, Leuconotus
11	Ostro Garbino	Libonotus, Austroafricus
12	Quarta di Garbino Ostro	Mesolibonotus
13	Garbino Lebeccio	Notozephyrus, Africus
14	Quarta di Garbino Ponente	Hypolibs
15	Ponente Garbino	Libs, Africus
16	Quarta di Ponente Garbino	Mesolibs
17	Ponente	Zephyrus, Fauonius
18	Quarta di Ponente Maestro	Hypargestes, Hypocorus, Etesiæ
19	Ponente Maestro	Argestes, Caurus
20	Quarta di Maestro Ponente	Mesargestes, Mesocorus
21	Maestro	Arctozephyrus, Caurus, Magister
22	Quarta di Maestro Tramontana	Hypocircius, Hypothrascias
23	Tramontana Maestro	Circius, Thrascias
24	Quarta di Tramontana Maestro	Mesocircius, Mesothrascias
25	Tramontana	Septentrio, Aparctias, Boreas, Aquilo
26	Quarta di Tramontana Greco	Hyperboreas
27	Tramontana Greco	Boreas, Aquilo, Meses
28	Quarta di Greco Tramontana	Mesoboreas, Mesaquilo
29	Greco	Arctapeliotes, Aquilo, Græcus
30	Quarta di Greco Leuante	Hypocœcias
31	Greco Leuante	Cœcias, Hellespontius
32	Quarta di Leuante Greco	Mesocæcias, Carbas

Videbis aliquando idem nomen pluries replicatum; cum enim circa denominationem aliquorum ventorum sit inter authores controuersia; sæpè accidit, vt idem nomen à diuersis authoribus, diuersis ventis tribuatur.

Ex his ventis fiet Compassus Nauticus; hoc est pyxis, in qua est circulus Horizontem repræsentans diuisum in 32. partes, seu Rhumbos pro totidem

ventis; ex quibus Rhumbis fit figura, quæ dicitur Rosa ventorum; in centro autem pyxidis est stylus perpendiculariter erectus, sustinens dictam Rosam more solito, versatilem ob sibi annexum ferrum magnetica vi imburum. Imò tota pyxis posset vocari versorium, quia & ipsa suspensa est ex duabus, tribusue armillis se decussantibus, vt facta quacumque nauis agitatione, semper horizon ipsius maneat paralellus horizonti vero. Sed de his alias suo loco cum de magnete, & nauigatione agemus.

7 §. De Typhone, Tonitru, & Fulmine.

Sciendum denique est; quod cum dictæ exhalationes congregantur in magna aliqua copia intra nubes; si addensetur nubes, & suo frigore efficiat antiperistasim, aggregatum illud per calorem rarefactum quærens sibi nouum, & ampliorem locum, nubem lacerabit, & qua data porta ruet impetuosissimè; non minus quam puluis pyricus in bombardis accensus; poterit etiam tale aggregatum calefieri ob alias causas, inter quas aliqui ingeniosè recensent radios Solis ita refractos ab ipsa nube, vt in puncto concursus valde calefaciant.

Ex tali igitur aggregato in tali casu nunc efficientur venti Typhones, nunc Tonitrua; prout rarefactio celerius, vel lentius fiet, & prout tale, vel tale erit aggregatum in tanta copia, & in tali situ.

Quod si dictæ exhalationes fuerint bituminosæ, & ex natura sulfuris, salnitri &c. fiunt nunc fulgura, nunc fulmina; fulgura quidem cum illę exhalationes in ipso motu accenduntur, sed non feriunt; fulmina verò, cum dictum aggregatum accensum impetu maximo delatum feriet, ac disrumpet obstacula; ad quod requiritur, vt dictum aggregatum tenacitatem maiorem in se habeat, qua partes suas contineat, ne dissipentur, sed simul vnitæ tendant ad scopum.

Imago quædam supradictorum videri potest in baccis Iuniperi ad lucernæ flammam expositis; videbis enim nunc subito ictu flammulam ferire vicina corpora cum vehementia, & actiuitate maxima, vt experiri poteris manu supposita in instanti; nunc fumum turbinatim inde exire; nunc rectà; nunc cum strepitu &c.

Emittitur aliquando cum fulmine paruus lapillus; non quia ipse sit ipsa fulminis substantia; sed quia accidentaliter reperitur immixtus aggregato exhalationum; valde tamen iuuabit, & ad certiorem, & vehementiorem ictum; sicut cum quadam similitudine bombarda per pilam ferream suum ictum nocentiorem efficit &c. Cæterum dubitari non potest, quia fulmen sit aggregatum exhalationum; quare aliquando crumenam penetrans ipsa relicta intacta, argentum inclusum consumit; eò quod exhalatio in eo casu sit valde subtilis, ac penetrans; ac proinde per poros crumenæ facilè ingressa nihil illi noceat, solumque noceat argento resistenti; aliquando verò è contra crumenam, & non pecuniam destruet; eò quòd exhalatio sit crassior &c. puto tamen præcipuam causam talium effectuum refundendam esse in diuersam materiam fulminum; cum enim ex qualibet re vi caloris resoluantur, & educantur spiritus, & exhalationes, & ex omnibus mineris vi caloris subterranei euaporent spiritus mineralium sulfuris, Calcantis, Aluminis, Salium, & alia-

rum

rum huiusmodi rerum; isti omnes spiritus diuersam habent naturam, & diuersos effectus: Videmus enim, quod spiritus aceti soluit sal; spiritus sulfuris inflammatus supra ferrum illud liquescere facit, & in guttas fluere; item spiritus sulfuris inflammati decorticat aurum, & argentum, quod per alios spiritus non habemus; nec per istos spiritus habemus eumdem effectum in ceteris omnibus materijs.

Quod verò aliquando, consumpto dolio, vinum remaneat in sua pristina figura per tantillum temporis, ideò fit, quia sicut lac per admixtionem minimi coaguli coagulatur; & aqua per admixtionem spirituum salnitralium etiam coagulatur in glaciem; ita etiam dici potest, quod ex fulmine immittantur in vinum tales spiritus, qui vim habeant coagulandi vinum; & ideo tale vinum deinde est mortiferum, ac venenatum.

Vt melius explicetur vis fulminis, ingeniosè addunt aliqui, quod sicut salnitrum nisi admisceatur particulis carbonis, nec impetum, nec strepitum facit, dum accenditur; sic etiam materia illa fulminis nisi admisceatur aliquibus particulis terreis solidioribus, non posset nec tantum impetum concipere, nec tantum edere strepitum.

Motus denique illi admirabiles fulminum hac illac sine lege excurrentium, ac circumuagantium possunt prouenire ex pluribus causis; vel quia fulmen sequatur motum aeris, aer verò illuc moueatur, quo faciliorem inuenit viam; vel quia tali impulsu emittatur ex nubibus, sicut videmus posse dari talem impulsum globo alicui eburneo, vel ligneo; vt postquam ad vnam partem processit, nullo inuento obstaculo redeat retro, vnde processerat; vel denique quia sint in fulmine partes dissimiles, quarum vna petat nunc talem locum, alia deinde alium; sicut videmus in ijs, qui Italicè dicuntur, razzi matti; & est valde probabile, quod omnes istæ causæ concurrant ad tales motus extrauagantes.

8 §. De Cometis.

Qvod ad Cometas attinet difficile est de singulis statuere, an supra, an infra Lunam fuerint; probabilius est, aliquos supra, aliquos infra fuisse; ac proinde eorum etiam materiam diuersam aliquantum fuisse: Ipsorum cauda semper est auersa à Sole, hoc est vergit in partem contrariam; quare probabile est lucem Solis per Cometæ corpus transeuntem refringi, atque in materia densa, quæ vel sit pars Cometæ, vel illi circumuicina, apparere ad modum caudæ; vt etiam experiri idem possumus in globo vitreo ad Solem exposito &c.

Quod autem versus eam partem, versus quam dicta cauda protenditur noxios immittat influxus; prouenit ex eo, quod lux ipsa caudæ, vt alias diximus, sit vehiculum talium influxuum.

Quoad durationem, aliqui durauerunt per sex menses, omnes verò non minus ferè quam octo dies durauere: Quoad magnitudinem censeo aliquos fuisse maiores terra: Quoad motum denique solent moueri quantum saltem ad apparentiam duplici motu; nempe proprio, & rapto, sicut Planetæ; sed cum maiori irregularitate.

9. §.

9. §. De Iride.

VT aliquid breuiter de Iride attingamus: Notum in primis est ipsum fieri; cum Sol ex tanta altitudine immittit suos radios in nubem roriferam, vel aliud simile vnde reflecti possint ad oculum spectatoris &c. Quid autem intelligatur per supradictos terminos est manifestum propter frequentem experientiam, qua videmus Iridem non solum in nubibus; sed etiam in fontibus in plurimas minutas guttas dissipatis. Modus verò, quo fit supradicta Iris tam in nubibus, quam in fontibus est iste: Radij Solis penetrantes dictas guttas intra ipsas refranguntur, & sic colore illas afficiunt; sicut etiam in plurimis alijs casibus videmus nubes v. g. à Solis radijs diuersimodè coloratas; & magis ad rem nostram videmus, quod si exponatur Soli globus aliquis Chrystallinus varios induit colores prout in tali, vel tali situ erit. Sicut igitur dictus globus ad hoc vt appareat talis, vel talis coloris requiruntur hæc duo, nempè talis situs globi respectu Solis, & talis situs aspicientis respectu globi, vt experiri ipsemet poteris; ita etiam dictæ guttæ aquæ ad hoc, vt appareant taliter, vel taliter coloratæ debent esse in tali, ac tali situ respectu Solis, aspiciens verò in tali determinato situ respectu guttarum. Hinc prouenit, quod vni spectatori apparebit Iris in vno loco, alteri in alio; omnibus enim determinatus erit peculiaris situs ad illam videndam: Et hinc etiam sequitur, quod arcus tantum, seu circumferentia colorata apparet, intus verò versus centrum nullus apparet color Iridis; non quia non sit etiam ibi illuminata coloresque proprios Iridis alicui alteri spectatori ostendat; sed quia respectu primi spectatoris non apparet ibi colorata coloribus Iridis; sed solum in circumferentia.

Hinc etiam nascitur illa colorum varietas; qui nihil aliud sunt, quam admixtio opaci, & lucidi; prout hæc, vel illa pars apparebit in tali vel tali situ, & per consequens plus, vel minus lucida: Sicut enim colores veri, & reales sunt, vel niger, vel albus, vel eorum admixtio; ita in casu nostro, vel lucidum, vel tenebrosum, vel mixtum: Hinc color viridis, hinc cæruleus &c.

Qui plura volet de Iride legat Maurolicum circa finem lib. 3. Diaphanorum: Blancanum in loca Mathematica Arist. lib. 3. meteor. Fromundum lib. 6. meteor. cap. 1. Cabæum lib. 3. meteor. Renatum de Cartes in meteor. cap. 8. Conimbo in 3. meteor. & alios.

CAPVT II.

De Meteoris Artificialibus.

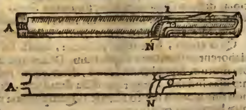
ARs, naturam imitata, instituit ipsa etiam sua fulmina, suos ventos; fulmina quidem in bombardis; ventos autem in Organis, alijsque spiritalibus. Organorum institutionem habes poeticè descriptam ingeniosissimè apud Ciampolum.

2. §. De Bombardis, & Sclopis.

Mirum ſanè eſt, quot effectus præſtiterit Ars per addenſationem, & rarefactionem. Primò quidem per ſubitam rarefactionem bombarda vi maxima pilam ferream emittit, & in cuniculis militaribus parietes, maximeque aliæ moles in altum ſubito proijciuntur: Per accenſionem enim nitrati pulueris plurimæ eius partes, imo, & circumuicinus aer ſubito rareſiunt (ita vt iuxta Snelij opinionem vnicum pulueris granum excreſcat in molem 125000. ſe maiorem;) quærenteſque ſibi maiorem locum, obſtacula vel longius eiaculantur, vel ſi multum reſiſtant diſrumpunt, aut certè quanto poſſunt impetu conceutiunt: Ideò iuxta diuerſitatem talium obſtaculorum videmus varios effectus prouenire; Nam in bombardis globus longius proijcitur, bombarda ipſa retrocedit aliquantum; Inſtrumentum quod vulgo dicitur Petardo ianuis clauſis affixum illas infringit; pro varia, vt dixi diſpoſitione obſtaculi, vt conſideranti patebit; vis enim rarefactionis in tali caſu agit vndique in ſphæram, vel mouendo velociſſimè aerem v. g. vel rumpendo reſiſtentia corpora; ſicut enim tantus determinatus impulſus ibi valet ad mouendum velociſſimè aerem; ita hic valet ad frangenda corpora reſiſtentia.

Aduertendum autem eſt, quod licet moderata bombardæ longitudo iuuet ad fortiorem, & certiorem ictum; non ideò tamen omnis quęcumque longitudo iuuabit; ratio eſt, quia in tantum pręcipuè iuuat moderata longitudo, in quantum concedit tempus ſufficiens, vt accendatur, plus pulueris quam in breuioribus; at verò; ſi bombarda ſit nimis longa, duplex inde naſcitur incommodum; primum eſt, quod globus ſępius allidendo ad partes bombardę imminueret impulſum conceptum; Secundum eſt, quòd multę partes pulueris accenſi extinguerentur, & ſic amitterent acquiſitam rarefactionem, hoc eſt vim ad expellendum globum, antequam reliquę partes pulueris accenderentur; nec omnes fortaſſe vmquam accenderentur; hoc ipſo enim quod ignis diutius ſuffocetur extinguitur ob impeditam ſibi rarefactionem; dantur enim aliqui effectus ita naturaliter connexi cum ſuis cauſis neceſſarijs; vt impedito effectu, impediatur etiam cauſa, quę ſine illo effectu viuere non poteſt; vel potius iſti ſint duo coeffectus tertię cuiuſdam cauſę eſſentialiter connexi; ſuo autem loco tradenus alia pertinentia ad bombardas.

Ponam hic aliud ſclopi genus nuper ingenioſè inuentum, qui quamuis primo aſpectu diuerſus ab alijs videatur reuera tamen ad eaſdem cauſas pertinet; Placet hic eius deſcriptionem ponere, & figuram; Fiat tubus qualem vides in vtraque figura; Ad A. applicato Cliſtere immittitur violenter plurimus aer in partem tubi A I. cum igitur explodendus eſt ſclopus, prematur ſtylus ferreus in N. hic preſſus aperiet repagulum in I. & ſic ſtatim aer ingrediens per foramen I. impellet vehementiſſimè globum; Suppono in A. folliculum, vulgo animella,

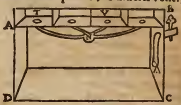


ad

ad retinendum aerem immissum per Clisterem, vt solet in pilis lusorijs coriaceis; imo & cochleam vulgo Vite, vt bene firmetur clisser.

2 §. De Ventis artificialibus.

PEr Aeris addensationem fiunt venti sic: Sit cubiculum A B C D. cum duobus tantum Canalibus M. N. per M. descendat aqua, per N. verò ascendat Aer cum fuerit opus: Vt verò producantur plures, & diuersi venti; magnus Canalis N. in plures paruos deriuabitur, quorum vnus terminabitur in paruo cubiculo T. calido, atque humido; habebiturque Eurus; alius in Cubiculo V. frigido, & sicco; & habebitur Boreas &c. Ex his verò paruis cubiculis deriuabuntur ad libitum in aliud habitabile cubiculum nunc Eurus ex paruo cubiculo T. nunc Boreas &c.



Hoc idem obtinebitur alijs etiam modis, & quidem durabilioribus, ac ferè perpetuis; v. g. si cum magno impetu per canales tortuosos, & spirales aqua descendat in magnum aliquod vas, & in cadendo valde infringatur, ita vt plurimę eius partes in aerem conuertantur; sic enim tale vas perpetuo ventum subministrabit; figuram huius rei habes apud P. Athanasium Chircherium in Musurgia: Vbi etiam disces qua cautela adhibendus sit dictus ventus ad Organa loco follium consuetorum: Nos autem suo loco agemus de Organis hydraulicis.

Plurimi alij hinc effectus non iniucundi sequuntur. Primo enim si huiusmodi ventus per canalem aliquem occultum ex pauimento egrediatur; sustinebit gallam, vel aliud simile leue, quod perpetuò mouebitur, ac subsultabit chorearum in modum; sicut etiam in fontibus sursum proijcientibus aquam, si dicta galla, vel quid simile aquę ascendenti inijciatur: Quod si plures sint eiusmodi canales singuli cum suis gallis, atque his simulacra aliqua parua affigantur, auxiliumque occulti alicuius fili adhibeatur, multo maiorem inijcient admirationem ingredientibus cubiculum, ac nescientibus causam huius spectaculi.

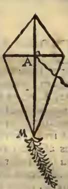
Poterit etiam effici, vt, dum aperitur cubiculum, per ipsius ianuæ motum aperiatur vento supradicto via, & aditus in Organum hydraulicum; ad hoc vt cæteris etiam positis requisitis dependenter ab eodem ianuæ motu incipiat dictum Organum edere sonum ex seipso, ita vt nescientibus causam, admirationem non iniucundam inijciat: Simili etiam modo poterit effici, vt ingredientes à subito vento contra ipsos emisso repellantur.

Quin etiam, si ex tenui pellicula, qualis solet adhiberi pro Chirotecis, elaborentur simulacra serpentium, Draconum &c. atque ita disponantur, vt per motum supradictum ianuæ, detur vento ingressus intra dictas pelliculas; hic illas inflabit, erigetque dicta simulacra, & contra ingredientes vibrabit non sine illorum subito terrore: Quamplurima etiam alia possem hic addere, quæ breuitatis gratia omitto.

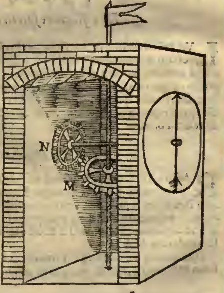
Solùm hac occasione addo, posse similiter in scenis ingeniose illudi spectatores

tores per supradicta simulacra ex dictis pelliculis elaborata; si sub tabulato ponantur magni folles, quales solent adhiberi pro magnis organis; quibus subito compressis, inflentur in ictu oculi dicta simulacra: Sic enim repræsentari iucundè, & facilè poterit transmutatio hominum in belluas ex Circæis incantationibus; vel, seminatis à Cadmo dentibus Draconis, subita hominum armatorum productio, aliaque quamplura, quæ indicasse sit satis.

3 §. *De Cometis artificialibus.*



Poterit etiam ars naturam imitari in Cometis saltem quoad apparentiam sic. Componatur corpus vel iuxta presentem figuram, vel iuxta aliam quamcumque debitam figuram (res enim est quoad hoc nota) placet tamen magis præsens figura; in qua vides duos baculos in crucem positos, super quos extēditur in modum Rhombi tela aliqua satis fortis superuestita pluribus chartis benè conglutinatis: Alligetur deinique funis satis longus in A., in M. verò cauda chartacea, vel quid simile tantæ molis, ac ponderis, quantum experientia ipsa docebit, quod certè non erit exiguum: Quod si tale corpus contra validum ventum eiaculeris cum qua vica poteris vehementia; interimque ex aduerso trahatur funis à socijs, & per consequens Rhumbus contra ventum; paulatim laxando funem Rhumbus ascendet vsque ad maximam altitudinem, ac volitabit in aere in modum Accipitris: Hactenus nihil noui diximus: Iam si caudæ alligata fuerit rotula, rotulæque funiculus insertus; postquam Rhumbus ascenderit, poterit appendi dicto funiculo globus ex charta, vel re simili translucentì cum lumine incluso; & sic paulatim in altum eleuari per attractionē funiculi more solito; ita vt noctu è longinquo respicientibus videatur Cometa: Quod de dicto globo dixi, intellige de quacumque alia re, quā volueris valde in altum eleuare in aere; dūmodo sit moderati pōderis; vt si velis machinā eleuare, quæ deinde euomat ignē artificiatū, cui applicetur ignis per filū consuetū puluere nitrato delibutū &c.



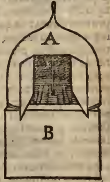
4 §. *Horologium ventorum.*

Ad hoc vt possis clausus intra cubiculum scire, quinam ventus extra spiret, fabricetur machina, qualem vides in præsenti figura. Vides igitur vt intra crassitiem muri includun-

tur duæ rotæ, quarum vna nempe N. est perpendicularis, altera verò M parallela Horizonti; hæc parallela recipit motum ab axe sibi coniuncto, cui axi infixa est in summitate domus pinna solita cum hac differentia ab alijs; quòd hic pinna est immobiliter axi confixa, ita vt, ad motum pinnæ axis conuertatur, & per consequens etiam rota M. supradicta: Hæc deinde communicat motum alteri rotæ N., eiusque axi, cui affixa est in summitate sagitta more solito Horologiorum indicans pro horis ventos circumscriptos circulo, quos tamen hic non scripsimus, vt figura esset expeditior.

5 §. *De Caminis.*

DOcebo denique modum expellendi fumum ex caminis, ne per cubiculum diffundatur. Ponatur in summitate camini B. notabiliter eleuati supra tectum; ponatur inquam vas cupreum, vulgò di rame, A. vel ex alia simili materia, quale hic vides, sustineaturque stylo, super quo facillimè in gyrum conuertatur à quocumque auræ flatu impellentis valuulas item cupreas: Hoc ipso enim, quod flabit ventus aliquis, impellet dictas valuulas foramenque, seu fenestellam vasis conuertet in aduersam partem; vnde fumus non solum sine impedimento exibit; sed auxilio venti à tergo impellentis multo velocius auolabit.

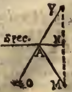


CAPVT III.
De reflexione specierum, & lucis.

LVx vel est directa, vel reflexa, vel refracta (quod de luce dico, intellige etiam de speciebus visualibus.) Directa est illa, quæ vndique in sphæram à quolibet puncto visibili diffunditur, quod probatur, quia alioquin non posset ex quacumque parte videri tale punctum, nisi in quacumque parte essent diffusæ eius species. Reflexa est illa, quæ incidens v. g. in speculum, ab illo quasi repercussa reflectitur. De refracta in sequenti Capite agemus; iam de reflexa breuiter dicamus.

1. §. *De legibus reflexionis.*

RAdius igitur lucis, seu linea visualis à quocumque colore emissa incidens in aliquod corpus, v. g. in speculum B A N. ita reflectitur, vt angulus reflexionis sit omnino æqualis angulo incidentiæ; vt apparet in præsenti figura, in qua angulus reflexionis O A B. est omnino æqualis angulo incidentiæ M A N.



Duo autem hic aduerto: Primum, vt intelligantur tàm linea reflexionis, quàm incidentiæ esse in eodem plano, ac

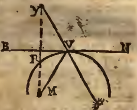
velut

velut in eadem lamina plana perpendiculari ad speculum. Secundum, vt in speculis non planis hæc eadem omnino obseruentur; sed respectu lineæ tangentis speculum siue illud sit sphæricum, siue hyperbolicum &c. quod intellige de quolibet puncto obiecti, & speculi, & tangente illius puncti; quodlibet enim punctum speculi non plani habebit propriam tangentem diuersam ab alijs punctis; respectu igitur istius lineæ intellige æqualitatem angulorum &c. quasi ipsa esset linea B N. supponens in superiori figura pro speculo plano; & hinc colligi poterit, vbinam sit collocandum obiectum, vt videri possit per reflexionem à speculo factam &c.

2. §. *De loco apparenti obiecti.*

IAm verò obiectum apparebit, ac videbitur esse in puncto Y., in quo concurrunt linea reflexionis O A. imaginariè producta, cum Catheto, siue perpendiculari M N Y., perpendiculari inquam ducta ab obiecto, seu à puncto obiecti (nam quodlibet punctum suam habebit propriam) ad speculum planum B N. imaginariè productum in infinitum si opus sit; & tantumdem obiectum apparebit intra speculum planum, quantum ab illo distabit perpendiculariter obiectum ipsum reale.

Quod dico de speculis planis, intellige etiam de omnibus alijs etiam non planis, respectu tamen lineæ tangentis supradictæ, quæ semper, & quoad omnia se habebit, vt linea plana B N. superioris figuræ, retinendo tamen memoria omnia requisita supradicta; quam regulam generalem adhuc apud neminem legi; & demonstrabo esse veram sic. Ponamus in præsenti figura, quod punctum visibile M. reflectatur à speculo concauo ad oculum, faciatque angulos æquales cum tangente B N., quod communiter admittitur; dico iam, quòd omnino punctum visibile M. ita apparebit in Y. ac si non in speculo concauo, sed plano res ageretur; fac enim destrui partem R. speculi concaui; adhuc tamen nihil variabitur visio; fac iam pro parte destructa sit speculum planum; adhuc non variabitur visio, cui tantum sufficit punctum V., in quo fit incidentia; vt patet ratione, & experientia; ergo semper perinde habendum est quodlibet speculum respectu cuiuslibet puncti visibilis, ac si esset speculum planum, hoc est, ac si eius tangens in eo puncto speculi esset speculum planum: Dixi de puncto visibili, quia de cętero totum obiectum valde variabitur pro diuersitate speculorum; cum enim, vt dixi, plures tangentes sint imaginandæ &c.

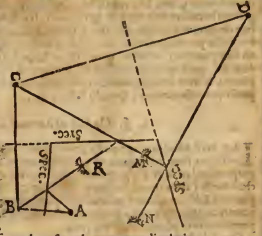


Hinc facilè disces, quantum, & vbi intra specula non plana apparere debeat obiectum, aliaque omnia pertinentia ad materiam speculorum, quæ breuitatis gratia omitto, tamquam facilè, & euidenter deducibilia ex supradictis.

Quod si plures fiant reflexiones in eadem linea visuali propter plura specula, in quæ incidit linea; tunc seruetur omnino hæc regula tamquam infallibilis; nempè vt primo quidem ducatur cathetus A B. siue perpendicularis

 ab

ab obiecto A. (vt vides in præsenti figura) ad speculum verè, vel imaginariè productum; tum prima linea reflexionis respectu huius speculi more solito producetur imaginariè vsque ad concursum B. si enim adesset hoc tantum speculum, & oculus esset in R. videret imaginem obiecti in B.; sed quia oculus non supponitur in R. linea reflexa tendit ad aliud secundum speculum; & de hoc secundo speculo dico, quod, si oculus esset in M. videret imaginem in C., in quo concurrunt linea reflexa & secundus cathetus B C. ductus non iam ab obiecto;



sed à prima imagine B. ad secundum speculum perpendiculariter.

Quod factum est de primo in ordine ad secundum, fiet de secundo in ordine ad tertium; ducendo scilicet cathetum C D. à puncto, seu imagine C. perpendiculariter ad tertium speculum; & sic vltima linea reflexa tendet ab oculo N. in punctum concursus D.

Quod dixi de tribus speculis, applicetur ad plura, procedendo successiuè modo supradicto; & quod de speculis planis dixi, applicetur proportionaliter etiam non planis respectu tangentis olim dictæ; aduertendo semper, quod ego loquor de singulis punctis visibilibus; non autem de toto obiecto; nam certè diuersò modo se habebit totum obiectum respectu speculi plani, ac respectu concaui v. g.; sed hoc fit stando in regulis à me datis, quia sunt diuersæ tangentes pro singulis punctis, & quasi plura specula plana.

Nota autem, quòd imago, seu idolum obiecti sic se habet, ac si ipsa immitteret species ad secundum speculum, quamuis verè, & realiter non emittat; sed solum per æquiualentiam; eo quod linea reflexa à primo speculo, & incidens in secundum rectà tendet ad imaginem &c.

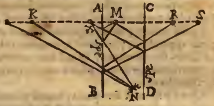
Nota etiam; quod, si considerentur dictæ tangentes, quas dixi, verum est axioma, quod natura amat lineas breuissimas rectas; consideranti enim patebit, quod non potest hoc totum negotium reflexionis fieri per lineas rectas breuiores istis respectu tangentium.

3. §. *De replicatis imaginibus obiecti per plura specula.*

IAm verò caue, ne putes ideo apparituras oculo constituto in N. plures imagines, quia linea vltima reflexionis toties fuit reflexa; nam semper vna, & eadem linea vnicam tantum imaginem ostendet: Quod si plures lineæ ab eodem puncto veniant separatim ad oculum; tunc quot erunt dictæ lineæ, tot apparebunt imagines obiecti.

Hinc

Hinc fit, vt, si ponantur duo specula paralella A B. C D. obiectumque in M., oculus denique in N., sint appariturae oculo quamplurimae eiusdem obiecti imagines, propter quamplurimas separatas lineas, quae ad ipsum deuenient: Vt autem facilè, & expeditè scias quot appariturae sint imagines in quocumque casu, & in quo singulae loco: Trado tibi hanc nouam regulam applicatam ad praesentem casum: (Erraui, non inquam nouam, sed vetustissimam, & tritissimam; sed quam non applicauerunt adhuc ad istos casus nisi per multa inuolucra, & ambages:) Diximus iam ab initio, quod obiectum tantumdem apparebit intra speculum planum, quantum ab eo distat, in linea tamen perpendiculari, seu catheto: Iam hoc idem hìc replico sine vlla additione: Igitur in figura praesenti ductus est cathetus S K. (qui est idem pro ambobus speculis, vtpotè paralellis;) obiectum igitur M. primo apparebit in X. respectu speculi A B.; in R. verò respectu speculi C D.; & quia, vt dixi, idolum, seu imago debet censeri, tamquam obiectum in reflexione plurium speculorum; iam idolum R. tantumdem apparebit intra speculum A B. quantum ab eo distat, nempè apparebit in K.; similiter idolum X. tantumdem apparebit intra speculum C D. quantum ab eo distat, & sic apparebit in S., & sic deinceps.



Iam verò, si supponatur oculus in N. in praesenti casu respiciens ad speculum A B. videbit omnia idola, quae sunt intra speculum A B. per lineas rectas ab oculo ad idola productas; semper enim, vt dixi, imago apparet in concursu catheti, & vltimae lineae terminatae ad oculum: Et ecce tibi breuissimè, & sine nouis regulis explicatam replicationem obiecti in praesenti casu.

Quod si adhuc quaeras, quae regula tenenda sit in alijs casibus, cum specula non sunt paralella, sed faciunt angulum: Respondeo, omnino eamdem tenendam esse, & solum differre hunc secundum casum materialiter à primo; quia non vnus, & idem cathetus inseruit pro vtroque speculo; imò ad singula idola, velut ad singula obiecta, opus est ducere nouum cathetum. Sint igitur duo specula plana M N. T N., quae per imaginationem in infinitum producātur ad partem N.: Sit obiectum in A, oculus in B.: Primò quidem imago apparebit in catheto A C. in C, hoc est tantumdem intra, quantum extra; Deinde idem obiectum A. apparebit intra speculum N. T. in D. Iam ex D. ducto catheto ad speculum M N. imago apparebit in E.; ducto autem catheto ab imagine C. ad speculum N T. imago apparebit in K., & sic deinceps.



Iam verò oculus conuersus ad speculum

M N. videbit imagines, quæ sunt intra illud &c. Poteris autem ex teipso tàm in hoc casu, quàm in primo considerare, & si opus sit, ducere angulos incidentiæ, & reflexionis, & videbis, seruare æqualitatem iuxta regulas supra traditas: & simul dignosces quoties apparebit replicatum obiectum; facilè autem ducentur huiusmodi anguli, incipiendo ab vltima linea reflexionis ad oculum terminata, & ducendo illam ad idolum aduersi speculi.

Quod si adhuc quæras, ad quod idolum, seu imaginem vltimo terminabitur visio; respondeo, in præsenti casu idolum E. futurum vltimum, ad quod terminatur vltima linea reflexionis possibilis duci per speculum M N., hoc ipso enim, quòd ad sequentia idola non possit duci linea ab oculo transiens amplius per dictum speculum reale, & non imaginarium; non poterit ad illa idola terminari visio; cum non sit amplius speculum à quo realiter reflectatur linea reflexa, quæ debet esse realis, & non ficta.

Ex his collige; quod, quanto minor erit angulus; tanto pauciores imagines apparebunt; eo quod pauciores lineæ reflexionis possint ab oculo duci ad idola, seu imagines: Quod autem dictum est de speculis planis, intellige proportionaliter de non planis respectu tangentium, & punctorum visibilium, vt alias diximus.

Quod si specula sint plura; multo plures apparebunt imagines. Quamobrem componi poterunt, ac distribui plura specula, ita vt vnicum pomum, vnicus flos, vnica statua &c. replicetur ferè infinities; & sic iucundissimum præstet effectum &c.

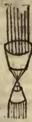
4 § De Speculis non planis.

IAm verò dantur plura alia genera speculorum non planorum, vt sunt specula concaua, & conuexa; quæ item diuiduntur in sphærica, parabolica, hyperbolica, elliptica, cylindrica, conica &c. In his omnibus seruentur regulæ supradictæ; dummodo semper intelligatur de singulis punctis obiecti, respectu linearum tangentium dicta specula in singulis punctis incidentiæ.

Quamuis autem regulæ sint eædem, tamen nascentur effectus valde diuersi, eo quod quasi æquiualeant pluribus speculis planis, quot sunt lineæ tangentes pro singulis punctis obiecti; prout igitur dicta puncta obiecti tali, vel tali modo disponentur à speculi figura, tale, vel tale apparebit obiectum, siue eius imago. Primo enim in conuexis sphæricis imago apparebit semper minor vera; sed pro maiori, vel minori distantia obiecti à speculo nunc magis, nunc minus decrescet; quod si speculum sit minoris sphæræ, apparebit etiam imago minor cæteris paribus; quin etiam recta apparebunt curua; & ipsa curua aliquando recta apparebunt. Et hinc argue, Lunam non reflectere ad nos lumen Solis instar speculi conuexi perfectè læuigati; vix enim esset sensibilis talis reflexio in tanta distantia. Præterea nunc imago apparebit intra speculum, nunc in ipsa superficie &c. quæ omnia colliguntur ex regulis supradictis de tangentibus.

In concauis verò sphæricis effectus ferè contrarij contingent; imaginem enim maiorem vera repræsentabunt antequam radij reflexi concurrant; sed hic etiam pro maiori, vel minori sphæra; pro maiori, vel minori distantia variabitur

variabitur imago: Quin etiam aliquando erecta, aliquando euersa apparebit; prout oculus erit ante, vel post concursum linearum à speculo reflexarum, atque in vnum locum congregatarum; interuenit enim hic per reflexionem aliquid simile lentibus vitreis per refractionem, de quibus postea dicemus; sicut enim illæ congregant lineas refractas in vnam communem basim; ita hic plures lineæ reflexæ à pluribus speculi concaui partibus congregabuntur simul in certa quadam distantia, ibique eumdem fere effectum præstabunt, ac lentes refrangentes: Quapropter poterunt in eo concursu accendere ignem; eo quod ibi congregentur plures Solis radij, qui alioquin disgregati minorem virtutem haberent: Quamquam ad hoc optima erunt specula parabolica ita disposita, sicut apparet in figura, in qua vides, vt maius speculum plures Solis radios ad sensum paralellos incidentes congregat in vnum punctum, vbi accenderetur ignis; sed vt adhuc possit ignis accendi longius, adest aliud minus speculum contrario situ, sed figuræ adhuc parabolicæ, quod excipiens lineas ab hoc puncto, emittit deinde paralellas; sicut primum excipiebat paralellas, & deinde congregabat in punctum; est enim eadem via Athenis Tebas, & Tebis Athenas: Atque his forrasse speculis vsus est Archimedes dum Syracusis Romanorum classem incendit.



Iam verò, quod ad alia specula attinet præsertim Cylindrica, & Conica, tam concaua, quam conuexa, intelligetur saltem ruditer eorum natura per analogiam ad sphærica, & plana; Cylindricum enim quoad latitudinem refert spæricum quoad altitudinem plura specula plana; vnde fit, vt imaginem repræsentet quoad latitudinem valde immutatam; hoc est si conuexum sit, minorem, si concauum, maiorem ante punctum concursus &c. quoad altitudinem verò immutatam: Ex cuius proprietatis obseruatione inuentus est modus, (de quo postea) pingendi imagines deformes in se; sed reformandas per tale speculum reflexas: Et idem proportionaliter de Conicis &c. intellige.

5. §. *Aliquot Corollaria.*

PLacet hic denique aliqua velut Corollaria ex supradictis deducere.
1 Primo quidem in tantum lumen lucernæ non longè distantis videtur maius si per simplicem oculum, quam si per Telescopium inspiciatur, in quantum, cum per simplicem oculum aspicitur, radij lucis impingentes in pilos ciliorum reflectuntur intra oculum, & sic radios illos prælongos lucernę circumfusos efficiunt, inferiores quidem ex reflexione à pilis palpebræ superioris; superiores verò ex reflexione à pilis palpebræ inferioris; vt per multa experimenta ab Auctore ingeniosissimo comprobatum est.

2 Patet experientia, quod ab vno speculo, seu vitro plano, & perfectè læuigato reflectuntur aliquando geminatæ, aliquando triplicatæ, aliquando etiam quadruplicatæ imagines eiusdem obiecti: Ratio huius rei est; quia talia corpora reflectentia habent aliquid opacitatis, & aliquid diaphaneitatis; & hinc est, quod species reflectuntur in quantum corpora illa habent aliquid opacitatis; refranguntur, hoc est ingrediuntur dictum corpus; in quantum illud est diaphanum; ex ista igitur duplici proprietate opacitatis, & diaphaneitatis

phaneitatis in eodem corpore, species secundum aliquid sui reflectitur primò à prima superficie; sed secundum etiam aliquid sui ingressa vitrum, & impingens in posteriorem eius crustam, seu superficiem, iterum reflectitur, & format secundam imaginem; sed quia etiam in isto casu species inuenit aliquam opacitatem in facie anteriori speculi, iterum secundum aliquid sui introrsus repercutitur, atque iterum in posteriorem crustam incidens, reflectitur ad oculum aspicientis.

Hac in re tria præcipuè notanda sunt. Primum est, quod ad reflexionem quæ fit à crustis, seu superficiebus speculi, iuuat quòd istę differant aliquantum à cæteris partibus vitri internis, eo quod in elaboratione speculi diuersimodè patiantur per refrigerationem diuersam, per tactum aliorum corporum &c. Secundum est, quod plures solent fieri huiusmodi reflexiones à speculis, quam à puris vitris sine stanno; nam, cum adest stannum, impediuntur species, quo minus totum vitrum peruadentes diffundantur in Aerem subsequentem; sic enim multum speciei deperderetur, & non relinqueretur multum sui ad reliquis reflexiones peragendas. Tertium est quod cum species paulatim debilitetur; tum quia omnes species quo vlterius tendunt eo debiliores fiunt, cum magis à suo productiuo elongentur; tum quia multum speciei insumitur in singulis reflexionibus; hinc fit, vt vltimæ reflexiones imaginem referant minus viuidam. Ex his infer, quod corpora candida eo, quod plus lucis reflectant, & minus intra se recipiant, quam alia corpora; ideo minus calefiunt; cum calor in tali casu à luce proueniat; quod autem plus reflectant, patet experientia quotidiana; quia multo luminosiora apparent, & reflexio lucis à muris albis magis calefacit.

3 Placet denique rationem reddere, cur lux Solis ingrediens per foramen etiam triangulare, imaginem tamen luminosam in pauimento, vel pariete exprimat rotundam; licet enim hoc ad directam lucem pertineat; tamen hoc loco opportunè explicabitur: Vt igitur rem breuissimè expediam; sciendum primò est, quod singula Solis puncta, vt initio dixi, effundunt vndique suas species; & sic singula puncta totum implent foramen; ac proinde, si vnicum tantum huiusmodi punctum foramen impleret, exprimeret in pariete, vel pauimento aduerso ipsissimum foramen; nec referret figuram rotundam; at verò, quia singula alia puncta suum pariter foramen luminosum exprimunt; sequitur, quod, prout erunt disposita dicta puncta luminosa in Sole; sic etiam disponentur tales foraminis imagines: Cum igitur talia puncta in Sole sint disposita vndique, & vndique in gyrum; sequitur, quod etiam dictæ foraminum imagines disponantur plures, & plures in gyrum; imò etiam multum inuicem communicent quoad locum; ex ista igitur dispositione circulari imaginum non circularium, apparebit vnica tantum imago luminosa circularis. Verum quidem est, quod si excipiantur dicti radij valde prope ipsum foramen, non apparebit imago circularis, sed triangularis, quia non dum radij mutuo se intersecantes suas imagines in perfectum gyrum explicauerunt; vel in mediocri distantia non adhuc apparebit perfectus circulus, quia non adhuc perfectè communicant dictæ imagines inter se: Quod de Sole dixi, applicetur etiam ad alia obiecta proportionaliter.

CAPVT

CAPVT IV.
De Refractione.

1. §. Oculi descriptio.

PLacet hic in primis describere breuiter oculum; & primò quidem, ecce tibi in vnica figura totus oculus cum omnibus eius tunicis per simplices lineas repræsentatis: Hæc enim figura repræsentat sectionem oculi transeuntem per omnes tunicas; ac diuidentem partes superiores ab inferioribus in ipso oculi centro: Ideo autem totum oculum primo aspectui expono, vt magis appareat symmetria partium, quas deinde ordinatim explicabimus, & peculiaribus figuris, cum opus fuerit, exprimemus: Vt autem discatur modus describendi præsentem figuram, hæc accipe: Primò quidem ducatur linea A B. eius ferè longitudinis, quam hic vides, & ex eius medio puncto C. tamquam centro describatur semicirculus A B D.; deinde ducatur ad illam perpendicularis diameter D E. cuius semidiameter C E. diuidatur in tres partes æquales; tum in termino primæ partis ducatur in crucem perpendiculariter linea H I.; at in termino secundæ partis, hoc



est in F. fixo vno pede circini, extendes alterum pedem vsque in E. ducesque arcum H E I. qui significabit tunicam Corneam: Deinde verò ex centris K. & L. (quæ sumi poterunt sine alia peculiari regula quantum fieri potest ad imitationem præsentis figuræ) describes tàm arcum H A. quàm I B., coniungendo, & continuando illos suauiter cum Cornea hinc inde; ita tamen, vt Cornea aliquantum promineat. Modus denique ducendi cęteras lineas addiscetur in progressu discursus, cum de singulis mox agemus.

Dici potest, dari in oculo tres tantùm tunicas principales, quę tamen adhuc ex alijs constent, tamquam ex partibus componentibus: At verò si velimus connumerare etiam istas tunicas partiales; septem vniuersaliter tunicas numerabimus; hoc est Corneam, Sclerotidem, Vueam, Araneam, Choroidem, Retinam, & Ialoidem. Ex Cornea igitur, & Sclerotide vnica componitur tunica, quę totum ambit, & continet oculum; cuius pars anterior vocatur Cornea, & est diaphana instar laminę ex cornu, quę in laternis adhibetur; Posterior verò pars H A D B I. in pręcedenti figura est alba, & pinguis, & est illud album, quod in omnibus humanis oculis apparet: Intra hunc ambitum, & velut gyrum includitur, & sequitur tunica vocata Choroides, quæ in homine est coloris ferè nigri. Iam verò Choroidem sequitur Retina, quòd sit instar retis. Post Retinam Ialoides.

Omnes istę tunicę, excepta Cornea, exprimuntur ab illis circulis, seu partibus circuli in parte posteriori oculi; supponiturque, omnes istas terminari in H I. hinc inde; quamuis etiam dici probabiliter posset, aliquas ex his adhuc progredi, & latere post Corneam, atque ab illa contineri; difficile enim est Anatomicis hæc omnino pręcisè, & manifestè animaduertere in animali mortuo.

Supereſt iam dicendum de reliquis duabus tunicis, Aranea videlicet (quæ inſtar paruę veſicę continet humorem chryſtallinum,de quo poſtea,) & Vuea denique, quæ eſt eius fermè figuræ, quam hic vides cum paruo rotundo foramine in medio; debemus tamen illam imaginari non planam,vt hic apparet; ſed conuexam inſtar ſcutellę; eius autem locus eſt poſt Corneam verſus partes interiores oculi, deſinitque hinc inde in H I. figuræ pręcedentis, vbi exprimitur per duas lineolas curuas interruptas.



Præterea eſt alia etiam notabilis pars oculi vocata, Proceſſus Ciliares; quę eſt plana, & circularis; vt vides in præſenti figura; licet ob incuriam artificis non ſit perfectè talis; nec cenſetur noua tunica; ſed potius terminus ferè omnium tunicarum in H I. primę figurę; intraque eius foramen, velut intra annulum claudirur humor chryſtallinus contentus ab Aranea,vt dixi.



Quod attinet ad humores; figura chryſtallini eſt inſtar lentis, magis tamen curua in parte poſteriori, quam anteriori: Humor verò vitreus comprehenditur à Ialoide, impletque totum illud magnum ſpatium vacuum poſt chryſtallinum: Humor denique aqueus occupat totum illud ſpatium, quod relinquitur vacuum inter chryſtallinum, & Corneam; atque in hoc humore aqueo innatat quodammodò Vuea, quę Vuea nō ſemper eodem modo ſe habet; ſed nunc magis, nunc minus laxat ſuum foramen; prout magis extenditur, & contrahitur, ſeu criſpatur: Hæc Vuea non in omnibus eſt eiuſdem coloris; ſed in vno homine erit vnius coloris; in alio diuerſi coloris, & hęc eſt illa diuerſitas colorum, quę apparet in diuerſis hominibus circa pupillam. Sciendum præterea eſt, quòd foramen, quod eſt in medio Vueæ, relinquit liberum aditum, ad hoc vt appareat fundus oculi, qui vt dixi in homine eſt ferè niger; dictum autem foramen, ſeu ſpatium relictum liberum vocatur pupilla, eo quod ſi quis inſpiciat in alterius pupillam, videat ſeipſum in illa inſtar pupuli, ob exiguitatem iuxta regulas ſpeculorum conuexorum ſupra traditas, à quibus obiectum minuitur.

Omnes tunicæ, excepta Sclerotide, Vuea, & Choroide, ſunt diaphanæ; Cornea quidem quammaximè; Retina aliquanto minus; Aranea, & Ialoides videntur eiuſdem coloris cum humore, quem continent.

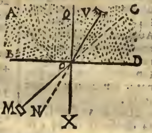
Ex humoribus, aqueus, & vitreus præſertim non ſemper eodem modo implent locum ſibi aſſignatum; ſed prout corpus animalis euadit plus, vel minus notabiliter ſiccum,etiam ipſi humores minuuntur,vel creſcunt: Hinc fit, vt ebrij habeant oculos magis turgidos, adeoque fulgentes, & quaſi fulgurantes, vtpotè valde læuigatos; ita etiam proportionaliter accidit Iuuenibus.

Quod denique attinet ad modum, quo fit viſio, ferè omnes conſentiunt, debere intra oculum interſecari lineas viſuales inter ſe ob refractionem humoris chryſtallini inſtar lentis, de qua dicemus paulò poſt: Iam verò aliqui putant, alteram deinde fieri interſectionem earumdem linearum, per quam obiectum, quod eſt à dextris terminet lineam viſualem ad partem dexteram oculi; quod autem eſt à ſiniſtris, ad ſiniſtram: Aliqui verò contra ſentiunt. Sunt denique qui putent, viſionem vltimo fieri in Retina, alij verò in neruo optico; licet non deſint, qui in ipſo chryſtallino dicant fieri.

2. §. *De legibus refractionum in genere.*

QVod attinet ad leges refractionum sciendum est, quod lineæ visuales, dum transeunt ex medio, seu ambiente rariori ad magis densum; v. g. ex aere ad vitrum; quasi ad vincendam resistentiam, infringuntur deflectendo à destinato recto itinere, & magis accedendo ad perpendicularem (excitatam in eo puncto medij densioris, in quod ipsæ incidunt) quæ est omnium validissima: Dixi tamen ly quasi; quia reuera non hic est finis naturæ in refractione; cum videamus easdem leges seruare quoad hoc lucem fortem, ac debilem; sed alius finis, qui suo loco assignabitur.

Contra verò, cum à densiori ad rarius, vel minus densum transit linea visualis, refringitur, non ad, sed à perpendiculari; quæ omnia patent in præsenti figura, quam sic explico: Supponamus oculum V. intra aquam, vel iuxta vitrum A B C D. pluribus punctis designatum; obiectum autem M. existat in Ambiente, seu Medio aere: Dico iam quod linea visualis M O. in ingressu vitri A B C D. infringetur, seu deflectet à proprio itinere, quod esset O C. & per O V. tendet ad oculum, hoc est accedet ad perpendicularem O Q.



Iam verò angulus M O X. factus à linea visuali O M. cum perpendiculari O X. vocabitur angulus inclinationis; angulus verò C O V. factus à linea visuali vera, hoc est fracta O V. cum ficta O C. intra vitrum, vocabitur angulus refractionis: Angulus denique Q O V. factus à linea visuali vera O V. cum perpendiculari O Q. vocabitur angulus refractus.

At contra, si pro oculo ponatur obiectum in V., & oculus in M. tunc linea V O. deflectet à perpendiculari Q X.; angulusque M O N. vocabitur refractionis; angulus verò M O X. refractus, quæ omnia benè addiscenda memoriter sunt.

Monendum hic est, quod ita fiet refractio, vt linea refracta, linea perpendicularis, ac incidens sint, vel esse possint omnes in eodem plano; hoc est possint omnes existere in vna, & eadem lamina.

His positis dico, quod quanto erit densius medium, in quo fit refractio, tanto erit maior refractio ad perpendicularem iuxta proportionem tamen, quam infra dabimus; & similiter, quanto erit rarius, tanto erit maior refractio à perpendiculari; hoc est in primo casu crescet angulus refractionis, & minuetur refractus, in secundo autem crescet tàm angulus refractionis, quàm refractus.

Præterea sciendum est, quod, quanto obliquius linea incidet in aliquod corpus, seu medium, tanto etiam magis refringetur iuxta regulas item mox assignandas: Nomine verò lineæ perpendicularis intelligitur linea, quæ perpendiculariter excitatur in illo puncto, in quod incidit linea visualis, quare pro singulis punctis incidentiæ assignanda, & imaginanda est peculiaris linea perpendicularis; de qua intellige, quæ supra diximus; quoties autem ipsa

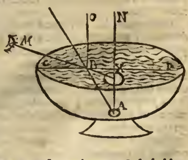
linea viſualis erit perpendicularis, nihil refringetur, cum nihil adſit, ad quod refringatur.

Poſita hac explicatione, accipe iam in ſequenti tabella menſuram angulorum refractionis in gradibus, & minutis pro varijs medijs iuxta varios angulos inclinationis. Sciendum autem eſt, quod eadem menſura refractionis ad perpendicularem, quæ aſſignatur lineæ viſuali, cum tranſit à medio rariori ad denſius, ſeruanda eſt è contra pro refractione à perpendiculari, dum linea tranſit à denſo ad rarum: Angulus tamen refractus erit diuerſus, vt conſideranti patebit, ſi in figura ſuprapoſita nunc ſupponatur oculus in V., nunc in M.

Ang. incl.	Ab Aere ad Aquam				Ab Aere ad Vitrum			
	Angulus refractus		Angulus refractio.		Angulus refractus		Angulus refractio.	
G.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
5	3	58	1	2	3	13	1	47
10	7	52	2	6	6	26	3	34
15	11	45	3	15	9	37	5	23
20	15	28	4	32	12	45	7	15
25	19	0	6	0	15	50	9	10
30	22	28	7	38	18	50	11	10
35	25	46	9	14	21	44	13	16
40	28	56	11	4	24	31	15	29
45	32	0	13	0	27	10	17	50
50	34	57	15	3	29	38	20	22
55	37	45	17	15	31	56	23	4
60	40	27	19	32	34	0	26	0
65	43	0	22	0	35	49	29	11
70	45	26	24	34	37	21	32	39
75	47	44	27	16	38	35	36	25
80	49	56	30	4	39	29	40	31
85	52	0	33	0	40	2	44	58

Hinc fit, vt ſicuti, nota denſitate medij, fit nota refractio; ita viceuerſa, nota refractione, fiat nota denſitas, ſeu raritas medij; & per conſequens eius grauitas, cum hæc ex illa ſequatur, vt ſuo loco dicemus.

Poterit igitur quis per ſolum viſum ſcire an vnus liquor ſit grauior alio, notando quanta fiat refractio ab obiecto poſito intra dictum liquorem; vt vides in præſenti figura, in qua oculus poſitus in M. videt nummum poſitum intra aquam in A. per refractionem factam in B.; variato igitur liquore, iterum experiamur ex quo puncto primum videri poſſit nummus, quin abſcondatur à labro vaſis reſpectu prioris liquoris; ille enim in quo ex humiliori puncto primum videbitur, erit denſior; eo quod magis refrangat: Vel certè, & exactius ponatur ſtylus, vel gnomon in dicto vaſe, noteturque quo terminetur vmbra in catino vacuo per gradus in eo deſcriptos; deinde impleto vaſe notetur quò terminetur, & habebitur differentia indicans refractionem; poſito deinde alio liquore, notetur an ſit maior, vel minor differentia &c. Quod totum poteſt fieri ad lumen lucernæ immotæ, quæ ſint ruditer dicta pro tyronibus.



Sed

Sed aliud præterea maioris momenti obſeruandum eſt in prædicta figura; nempè in eo puncto apparebit obiectum, in quo fit concurſus lineæ refractæ M B. cum linea A N. perpendiculari ad ſuperficiem planam, vt eſt in præſenti caſu punctum X.; ſed vt hæc regula ſit vniuerſalis etiam pro corporibus refrangentibus non planis; dico intelligendum hìc eſſe proportionaliter in refractione, quod diximus de reflexione; reſpiciendo nempè ad tangentem lineam in puncto, in quo incidit linea viſualis; & reſpectu talis tangentis dico, valere vniuerſaliter, quòd obiectum appareat in concurſu radij vltimi refracti cum catheto, ſiue perpendiculari ab obiecto ad dictam tangentem; quod probatur per idem argumentum per quod hoc probaui de reflexione, quod vide pag. 83.; nempè quia, quantumuis auferantur cæteræ partes corporis refrangentis, ſi ſolum relinquatur pars B., in qua fit refractio; conſiderata tangente C D., adhuc erit inuariata viſio; ergo parum intereſt vtrum reliquæ partes ſint planæ, ſint conuexæ &c.

Ex his fit, vt ſuprapoſitus nummus videatur eleuatior quam ſit; vt Sol, quando eſt prope Horizontem, videatur item eleuatior quam ſit, vt baculus ſemi immerſus in aquam, videatur fractus, & reliqua huiuſmodi, quæ paſſim occurrunt, & de quibus ſuo loco iterum agemus. Aduerte autem quòd dicta perpendicularis debet extendi ex vtraque parte obiecti; nam aliquando fit dictus concurſus, & locus apparentiæ trans obiectum, aliquando citra; quod valde obſeruandum eſt; nam in præterita quidem figura nummus apparet inter obiectum, & oculum, & ideo vicinior videtur; at in perſpicillis plurium facierum, de quibus ſuo loco agemus apparet trans obiectum, hoc eſt remotior talis imago quam ſit ipſum obiectum.

Ex ſupradictis repertus eſt mirabilis modus iuuādi oculum in viſione obiecti; cognouerunt enim Mathematici, quod, ſi excipiantur lineæ viſuales per vitrum conuexum, vt in præſenti figura, mirabiliter ampliatur angulus viſorius A. quo ampliato, obiectum conſequenter apparebit maius; ſi enim vitrum M N. non eſſet conuexū, lineæ ab extremitatibus obiecti T R. ductæ facerent angulum verbi gratia in B. ſed incidentes in conuexum, ob eius refractionem, faciunt angulum maiorem in A. iuxta Eucl. prop 21. lib. 1. quia ſuper eadem baſi duæ rectæ lineę interius conſtitutę maiorem angulum facient, quam exterius conſtitutæ: Quod autem in iſto caſu fiat maior refractio, prouenit ex ſupradictis regulis, eo quod nempè lineę viſuales obliquius incidant in dictum vitrum, quam ſi vitrum eſſet vtrinque planum: Parum autem intereſt vtrum pars conuexa, aut plana ſit conuerſa ad obiectum; nam ſi benè conſideres eademmet contingent in vtroque caſu; quod etiam intellige de lentibus concauis; quare in Teleſcopio non eſt curandum, quam faciem lentis maioris v. g. obuertas ad obiectum.



3. §. *De lentibus Conuexis, & Concauis.*

IAm verò paulatim proficiente arte plures alię proprietates obſeruatę ſunt in vitris tam conuexis, quam concauis; donec tandem deuentum eſt ad mirabiliſſimum illud inuentum Teleſcopij, vulgò Occhialone; de quo poſtea agemus.

agemus. Placet autem primo loco assignare rationem, cur talia vitra vocentur lentes.

Sciendum igitur est, quod vitra conuexa, de quibus loquimur solent esse pars alicuius sphęrę, seu globi; si enim imaginemur sphęram aliquam vitream, seu Chrystallinam, ex qua per cultrum imaginemur secari aliquantulam eius partem; hoc ipso habebimus vitrum, de quo loquimur, quod vocabitur Planoconuexum; eò quòd ex vna tantum parte sit conuexum, ex altera verò planum; iam si alterum simile segmentum illi ad partem planam adhęreat faciatque vnum cum primo; habebimus vitrum vtrimque conuexum compositum ex duobus sphęrę segmentis, quod propijssime vocabitur lens propter similitudinem cum lente legumine: Cęterùm hinc per analogiam dictę sunt lentes vitra etiam planoconuexa; quin etiam & concaua: Iam verò maior, vel minor conuexitas huius lentis desumitur à maiori, vel minori sphęra, vnde desumpta intelligitur (quomodo autem desumatur ex sphęra, vel efformetur suo loco dicemus)

Inter insigniores lentis vitreę proprietates est non solum, vt ampliet obiectum; sed etiam fortius, & distinctius illud repręsentet; nam cum singula obiecti puncta, v. g. punctum A. effundat infinitas ferè lineas in totam superficiem M N. lentis (scimus enim quod quodlibet punctum visibile effundit sphęram radiosam visualem vndique, ad hoc vt vndique videri possit) efficiet velut conum M A N.; sed deinde obmiram proprieratem refractionis lentis, stando in regulis supradictis, omnes istę lineę puncti A. egredientes ex lente M N. iterum congregantur in vnum punctum B.; & sic fit alius Conus M B N. habens ferè communem basim cum primo; prout igitur erunt plura obiecti puncta, fient plures huiusmodi Coni visuales, qui consequenter formabunt suis verticibus aliam lineam B D. correspondentē obiecto A C. quæ imposterum vocabitur Basis communis, correspondentem inquam non quoad magnitudinem; sed in ratione imaginis.



Considerandum iam primò est, quod in superficie N M. necessariò fit confusio; cum enim ibi obiectum sit totum in toto, & totum in qualibet parte; non poterit ibi exprimi distincta imago obiecti, quæ ad hoc, vt sit bona, debet assimilari obiecto,& per consequens habere partes extra partes ordinatim positas: Solum igitur fiet imago distincta in Basi communi D B; eò quòd ibi puncta illa iterum ordinentur vnum extra aliud eo modo, quo sunt ordinatæ partes obiecti; omnes enim lineæ emissæ ab A. congregantur in punctum B. &c. secundo vides, cum quanto maiori efficacia Sol v. g. operabitur in basi communi D B. quandoquidem in ea multo plures radij conueniunt, quam alioquin conuenirent; quamuis enim talis basis sit minor lente N M., tamen recipit in se omnes radios, qui incidunt in dictam lentem, qui per consequens maiorem virtutem exercebunt, & sic solemus per tales lentes, vel planoconuexas, vel vtrimque conuexas (quæ sunt ad hoc efficaciores) ignem accendere: Tertio considerandum est, quod imago erit maior, quam alioquin esset, vt supradiximus, & probauimus.

Sed, vt rem penitius introspiciamus, soluenda est difficultas non leuis: Nam lens magis conuexa, hoc est pars minoris sphæræ, magis ampliat obiectum, vt patet in Microscopijs, quam lentes maioris sphæræ in Telescopijs:

At verò ex datis regulis sequitur, & probatur etiam experientia; quod lentes longiorum tuborum, quæ sunt partes maioris sphæræ, magis ampliant obiectum; quam lentes minoris sphæræ in tubis breuioribus.

Pro solutione dico; quod vniuersaliter (si cętera sint paria) lentes maioris sphæræ magis augent obiectum, quam lentes minoris sphæræ: Dixi, si cætera sint paria; quia respectu eiusdem lentis, si obiectum sit vicinum, maius apparet, quam si sit remotum; quod experientia ipsa docet; non solum in ipso oculo respectu humoris chrystallini; sed etiam in tubo optico: Sed quia, quò obiectum est vicinius basis communis fit maior, & per consequens magis distat à lente, vt supra ostendimus; ideo non solemus tubos longiores adhibere ad obiecta vicina; quia oporteret illos nimis diducere: Cæterum, si tales tubi diducātur multo plus, quam mos est, expertus sum, quod etiam vicinissima distinctè ostendunt; & quidem augendo in immensum eorum imaginem.

Quare concludo, non admittendum esse simpliciter, quòd Microscopia magis augeant obiectum, quam Telescopia; sed solum per accidens, eò quòd commodius vtamur Microscopijs ad vicina, in quibus Microscopijs non est opus, vt oculus multum distet à lente; quod ipsum probat, imaginem cæteris paribus minorem apparere per Microscopia; eò quòd non multum producant Basim Communem.

Vnde etiam fit, vt possint fieri Microscopia per duas lentes conuexas, immissas intra tubum, ac si esset paruum Telescopium, de quo postea dicemus; sic enim, & magis auget obiectum, & non est valde incommodum propter moderatam longitudinem.

Sed adhuc superest soluendum; cur, sicuti Telescopium posset adhiberi ad viciniora; non possit viceuersa Microscopium adhiberi aliquo modo pro remoris: Ad hoc respondeo; quod, cum remota, vt dixi, nimis breues Conos efficiant post lentem, & sic basim communem valde proximè ad lentem efficiant, hæc non potest commodè, quantum satis est ab oculo percipi, & sic non potest fieri visio distincta.

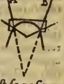
Quod autem remota, vt dixi, nimis breues Conos, & paruam basim, lentique proximam efficiant, probatur; quia respectu eiusdem lentis idem punctum obiectiuum remotum minorē angulum inclinationis efficiet in eodem puncto lentis, quam idem vicinum, si ponatur in eadem linea directionis; & sic minorem angulum refractum efficiet iuxta tabellam supra traditam; vnde sequuntur breuiores coni, vt attentè consideranti patebit.

Iam, vt de concauis lentibus loquamur; dico, quòd sicut lens conuexa fit auferendo à sphæra chrystallina eius segmentum; sic fit lens concaua, auferendo ab aliqua chrystallo plana lentem conuexam; quare simul, & semel fieret lens conuexa, & lens concaua, auferendo scilicet segmentum sphæricum à chrystallo, seu vitro plano; quomodo autem id artificialiter fiat suo loco docebimus.

Sicut verò lentes conuexæ sunt vel maioris, vel minoris sphęrę segmentum, sic proportionaliter, auferendo à vitris planis segmentum vel maioris, vel minoris sphęrę, fiunt lentes diuersę concauitatis in specie; &, sicut dantur lentes plano conuexę, & item lentes vtrimque conuexę, sic etiam dantur lentes plano concauę, & lentes vtrimque concauę.

Iam verò sciendum est, concaua producere effectus contrarios omnino ijs, quos

quos de conuexis diximus; Conuexę enim, vt diximus, lineas visuales refrangendo congregant; at concauę refrangendo disgregant, vt apparet in præsenti figura; quæ tamen contrarietas effectuū prouenit ex iisdem omnino regulis supradictis; vides enim, vt linea proueniens ab A. in egressu deinde lentis concauę refrangatur à perpendiculari, & disgregetur magis ab alia proueniente à B.; at verò linea itidem ex A. refracta in lente conuexa, congregaretur cum alijs, vt supra vidimus: Vnde fit; vt, sicut lens conuexa ordinat puncta obiecti, & sic repręsentat in charta post se posita distinctam imaginem obiecti; ita contra lens caua confusionem in charta pariat; eò quòd, vt patet in figura, nunquam lineæ eiusdem puncti A. v. g. (si plures ab hoc puncto lineæ prouenirent, vt de facto diximus prouenire) conuenirent in vnum punctum basis communis; sed potius magis disgregarentur, & sic nunquam ordinarent picturam.



Hinc, & ex supradictis redditur ratio, cur Miopes, hoc est qui breui pollent visu, perspicillis concauis vtantur; Præsbitæ vero, hoc est qui ad remota benè oculati ad proxima caligant, vtantur conuexis. Ratio igitur est, quia primi habent humorem Chryſtallinum magis conuexum, hoc est partem minoris sphæræ; secundi verò parum conuexum, hoc est partem maioris sphæræ: Cum igitur maior conuexitas, vt diximus adeo refrangat lineas; vt statim ferè in angulum concurrere faciat; minor verò conuexitas tardius concurrere faciat ob minorem refractionem; & per consequens basim communem, hoc est imaginem distinctam obiecti magis remotè producat; sequitur, vt Primi, hoc est Miopes confusè videant remota, nam hæc, vt alias probauimus, citius basim communem producunt respectu eiusdem lentis, & per consequens dicta basis perficitur in humore Vitreo antequam ad Retinam perueniat; quare si isti adhibeant perspicilla concaua, quæ disgregando aliquantum lineas, serius permittant eas concurrere, iam imago protrahetur vsque ad Retinam, & sic fiet visio distincta: At contra Præsbitæ vtuntur conuexis; quia, cum res vicinæ nimis in longum protrahant dictam basim ob Chryſtallinum minus conuexum, per auxilium alterius Conuexi contrahunt dictam longitudinem, & sic producunt basim communem in ipsa retina; quare ad res remotas non sunt apta dicta conuexa.

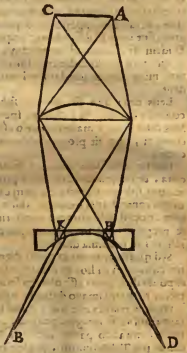
4 §. *De Coniunctione plurium lentium, & hac occasione de Telescopio.*

PLacet præmittere ex Antonio Maria de Rheita breuem narrationem inuentionis Tubi optici, seu Telescopij, vulgò Occhialone del Galileo, Batauus, inquit, quidam anno 1609. conditione quidem humilis, arte perspicillarius, nomine Ioannes Lippensum zelandus casu concauum cum conuexo specillo coniungens, sicque vtrumque oculo applicans, haud sine admiratione animaduertit, obiecta magnopere augeri, oculoque mirum in modum propinqua reddi: Quo viso tum vtrumque vitrum in tubum, seu canalem debita proportione disponit, & ita fortè fortuitò transeuntibus, Turris Gallum quasi ex ioco spectandum præbet; Increbuit huius nouitatis paulatim

latim fama; alliciuntur cateruatim viatores, nouum, & inauditum spectaculum haud sine curiositate, & stupore spectantes; casus itaque in vtilitatem transit, iocus in rem seriam vertitur: Enimuerò Marchio Spinola tunc temporis Hagæ Comitis suspensionem armorum cum statibus tractaturus degens, nouum instrumentum illud visum pecunia sibi comparatum Serenissimo Archiduci Alberto piæ memoriæ offert &c. Cœpit itaque paulatim vlterius in Italiam, Germaniam, & Galliam diuulgari, magisque perfici &c.

Iaciamus iam fundamenta Telescopij, agendo de varijs effectibus, qui proueniunt ex coniunctione plurium lentium. Primo quidem non omnis lens caua seruit omni lenti conuexæ; sed requiritur aliqua inter illas sphæricitatum proportio; quemadmodum non omne specillum cauum cuilibet humori chrystallino est aptum.

Lens caua post conuexam non multum ante basim communem posita, imaginem in charta ostendit maiorem, distinctiorem, & in distantia maiore, quam Sola lens conuexa fecisset, vt patet in præsenti figura, in qua, nisi adesset lens caua, fieret basis communis, hoc est imago distincta in H K.; sed quia adest lens caua, coni visuales longius producti terminantur in B D., ibique faciunt basim communem, & per cõsequens imaginem distinctam, & maiorem, quam esset in HK.: Ita igitur se habet Telescopium ordinarium, cum proijcitur imago solis v. g. in Chartam.



At verò, si lens caua poneretur post basim communem, ita vt vertices conorum H K. producti à conuexà terminarentur antequam peruenirent ad lentem cauam; tunc lens caua non ordinaret imaginem; sed confunderet, vt suo loco diximus de solà lente caua obiecto exposita; nam hic propter eandem rationem lineæ decussatæ in vertice conorum disgregarentur à lente caua, & sic non concurrerent lineæ omnes vnius puncti A. v. g. in vnum punctum basis communis; recole dictam figuram pag. 96.; in casu verò in præsenti figura posito, disgregaret quidem sed non meras lineas, sed conos ipsos rectè ordinatos, in quo consistit disparitas.

Locus tamen in quo potest poni lens caua respectu conuexæ ad faciendam distinctam imaginem non consistit in indiuisibili; sed magnam latitudinem

patitur, vagando intra lentem conuexam, & basim communem H K.; cum his tamen proprietatibus; quod quo magis lens caua remouetur à conuexa, & accedit ad basim communem H K. dabit picturam in charta minorem, sed sinceriorem, & faciet chartæ distantiam à Telescopio breuiorem: Quanto verò lens caua magis approximabitur ad conuexã; tantò pictura in charta erit maior, & minus sincera; requiretque chartæ distantiam maiorem, quod consideranti patebit, quia citius disgregabit conos visuales &c.

Dico etiam, dari aliquam latitudinem loci, in quo poni debet charta ad excipiendam imaginem Solis, v. g. per Telescopium dictum transmissam; quamuis optimus locus erit basis B D. neque enim res sensibiles consistunt in indiuisibili.

Notandum autem est, quod, dum magis, & magis approximatur lens caua ad conuexam, vt dixi, imago euadit rufa, & tristioris cuiusdam lucis; ratio est, quia species mutuis congressibus addensantur in vnum, videsenim, vt coni visuales se alicubi intersecant prope conuexum; quantò verò magis recedet caua à conuexa intra determinatos limites supradictos, imago distinctior, & lucidior apparebit; eò quòd coni visuales, vt apparet in superiori figura, sint inter se distincti, nec amplius inuicem communicent quoad locum: Et idem est, si caua ad conuexam, ac si conuexa ad cauam approximetur; de quo non potest dubitari: Imo si reliquis omnibus immotis obiectum ipsum nunc magis accedat, vel nunc magis recedat, eadem omnino accident.

Lens caua quæ sit minoris sphæræ portio maiorem distantiam exigit à conuexa, maiorem à charta, speciemque repræsentat ampliorem, quam lens caua sphæræ maioris; ratio est, quia magis disgregat ob maiorem refractionem, quæ fit propter obliquiorem incidentiam radiorum in eius superficiem.

Contra verò lens conuexa minoris sphæræ breuiorem distantiam exigit à caua, & imaginem in chartam proijcit minorem, quam exigeret conuexa maioris sphæræ respectu ejusdem cauæ. Et ex dictis fit, vt Miopes tubum magis contrahant, quam præsbitæ; quia Miopes indigent, vt vertices conorum, hoc est basis communis vlterius producatur, contra vero præsbitæ &c., & propter eamdem rationem solemus etiam ad obiecta remota tubum contrahere; ad proxima diducere.

Sed quæres quomodo possit dignosci locus basis communis productæ à vitro conuexo; ad hoc vt debitè collocari possit cauum vitrum. Respondeo, exponendum prius esse obiecto solum conuexum, & in eo loco, in quo suscipietur a Charta imago distincta Solis v. g. ibi erit basis communis.

Quæres etiam vnde fiat; quod imago Solis v. g. per Telescopinm in chartam transmissa integra appareat, ac proinde possit Eclipsis Solis optimè obseruari notando partes lucidas, & partes obscuratas; at verò, dum aspicimus per Telescopium, præsertim si sit magnæ sphæræ, non possumus videre integram Solis, aut lunæ imaginem. Respondeo, causam esse; quod foramen pupillæ totam speciem simul non recipiat propter suam incapacitatem; quod si posset tantumdem dilatari; vt totam, & integram speciem à Telescopio immissam reciperet; tunc integram Lunam v. g. videret: Vitra igitur conuexa maioris sphæræ immittunt Conos visuales nimis ampliatos, hoc

hoc est constituunt basim communem nimis amplam, & sic non possunt totaliter recipi à paruitate pupillæ; imo aliquando nec ipsa lens caua est capax tantæ speciei, & in tali casu neque in ipsam chartam transmittitur integra imago.

Sciendum etiam est, quod etiamsi aliqua pars lentis conuexæ offuscaretur; tamen non ideo imaginis pars aliqua deesset, sed potius tota imago minus clara appareret; nam, vt dixi, quoduis punctum obiecti diffundit species super totum conuexum; quare, quantumuis minima pars conuexi sit libera, tota apparebit imago; licet per pauciores lineas, & sic minus viuida. At non sic de lente caua; cum enim ibi iam imago sit distincta, quilibet neuus Cauæ aliquam partem determinatam impediret; ac talis neuus valde augeretur per disgregationem conorum iam dictam.

Possunt præterea coniungi duæ lentes conuexæ sine vlla caua; quarum proprietates erunt: Prima si post concursum ordinatum, seu locum imaginis à prima conuexa productę in loco, in quo iam incipit fieri confusio, applicaueris lentem aliam conuexam; hęc suo concursu ordinato in obuersam chartam situ erecto speciem proijciet; hoc est respondebunt dextra imaginis dextris obiecti, sinistra sinistris &c. eo prorsus modo, quo euenire solet quoad reflexionem in speculis planis. Secunda si prędictas duas lentes eodem aptaueris in tubo, oculumque debitè applicaueris; videbis euerso quidem situ; sed magnitudine, claritate, & amplitudine incredibili obiecta quæcumque tam terrea, quam Cœlestia; ex quo nata est etiam ars augendi maximè obiectum in Microscopijs, quę melius per duo conuexa, quam vnum tantum repræsentabunt.

Dixi in tali casu ab oculo videri obiecta in situ euerso: Addo hic, quod vniuersaliter Telescopium, quod immittet imaginem rectam in chartam; immittet euersam in oculum; hoc est spectatori videbitur euersa, si applicet oculum eidem tubo.

Iam ex supradictis poteris ex teipso deducere quædam velut corollaria. Primo quidem sicut Telescopium ordinarium rectè adhibitum augebit obiectum, & quasi approximabit oculo, sic è contra experimur, quod, si adhibeamus Telescopium inuerso modo, vertendo nempè lentem cauam ad obiectum, reddet eius imaginem multo minorem, & exiget distantiam chartæ à lente conuexa maiorem, quam fuisset per solam lentem conuexam: Oculus autem lente caua vtens est omninò Telescopium modo dicto inuersum; eo quod lens caua sit versus obiectum, & chrystallinus quasi lens conuexa versus retinam, quasi chartam.

Vitra plano conuexa in longioribus tubis vitris conuexo conuexis pręstant.

Ocularia conuexo, concaua (ita tamen vt arcus concauus conuexo decuplò, vigecuplò &c. maior sit) admirandum in modum conum visorium per tubum immissum ampliant.

Si lens conuexa ita alteri lenti conuexæ approximetur, vt collocetur intra dictam conuexam, & basim communem, formosæ imaginis distantiam in charta corripiet; sed imaginem ampliorem efficiet; idem omnino in oculo, adhibito specillo conuexo, fit; & ideo Presbitæ vtuntur specillis conuexis ad res vicinas, vt illas clarius, & distinctius videant; nam cum habeant humorem chrystallinum parum conuexum, fit vt obiecta præsertim vicina

N 2 picturam

picturam visibilem vltra retinam transmittant; & ideo lens conuexa iuuat, quia species liberius expatiantes coercet, citiusque in angulum congregat.

Lens conuexa sola, vt immittat imaginem in chartam, seruat hanc regulam, vt lens minoris sphæræ exigat viciniorem chartam, maioris sphæræ, remotiorem; & ideo lentes minimæ sphæræ in Microscopijs simplicibus exigunt oculum valde vicinum.

Ad hoc vt, vel humor chrystallinus immittat imaginem distinctam in retinam, vel lens vitrea immittat imaginem distinctam in chartam, debent illam excipere in sua superficie confusè, nam deinde per refractionem ab ipsis ordinatur distinctè: Quia verò dicta confusio in vsu duarum lentium conuexarum fit, & prope lentem obiectiuam, antequam perueniatur ad basim communem, & post talem basim, cum lineę iterum incipiunt confundi; ideo in duplici hoc loco potest poni altera lens conuexa ad ordinandam iterum imaginem in charta.

Telioscopium ordinarium constat ex partibus materialibus, & formalibus: Materiales sunt tubi, annuli, opercula: Formales, duę lentes, conuexa vna, altera concaua. Tubi in Telescopio possunt esse multi, vel pauci; longi, vel breues; ampli, vel graciles pro magnitudine, atque efficacia lentium; nam lens ampla requirit tubum amplum, parua angustum; si sit sphęrę magnę segmentum requirit longum, si paruę sphęrę, breuem.

Materia harum arundinum potest esse vel chartacea, vel lignea, vel metallica, vel etiam ossea &c. prout animus, vel sumptus cuiusque tulerit: ita debent esse sibimet ordinati, vt minimum, & intimum occupet lens caua; maximum, & supremum conuexa; omnes ita apposite fabrefacti, vt minoris tubi conuexa superficies maioris tubi concauam adęquet; aliter & essent debiles, & lentes excentricę fierent.

Annuli vel chartacei, vel lignei, aut metallici &c. habent vsum triplicem: Primò, vt lentes hinc, & inde; ante, & post firmiter contineant; vnde interiores solent plerumque agglutinari tubo immobiliter, exteriores autem ita aptari, vt arctè, & per vim intrusi lentem custodiant; in casu tamen necessitatis eximi valeant ad lentem, vel purgandam, vel mutandam: Secundo, vt requisitam lentibus, pręsertim conuexę detectionem manifestent quantum satis est: Quęuis enim lentes detectione certa, & commensurata gaudent (de quo paulò post); oportet etiam multos alios addere annulos, ad hoc vt singulis tubis ita singuli annuli apponantur, vt radant superficiem coni radiosi olim dicti; sic enim luces superfluas, & radios maligna refractione vagos arcebunt; immittantur verò dicti annuli, & agglutinentur in orificio cuiusque tubi, ne impediant alios tubos ingredientes vnum intra alium more solito.

Bonum etiam erit, si dicti tubi habeant internam, & concauam superficiem nigram; & etiam subtilissimo serico sint vltimo cooperti in superficie conuexa; ne charta per frequentem perfrictionem teratur, ac in puluerem abeat, & sic vitra conspurcentur, & tubi non amplius adęquent concauitatem cęterorum tuborum.

Iam in lentibus tria consideranda sunt, Materia, Forma, & Collocatio. Materia sit perspicua, homogenea, & continua: Perspicua, hoc est nullo planè colore infecta, ne inficiat etiam obiectum, quamuis difficilè valde est

talem

talem materiam inuenite: Homogenea; hoc est sine lapillis, arenulis, bullis, & ita vt non sit magis densa in vna parte; quam in alia: Continuam æquabiliter; hoc est minimè porosa, aut ventosa; sine venis, spiris, vndulationibus, gyris, vorticibus, nebulis, fumis &c. hæc enim ex artificum incuria plerumque introducuntur dum materiam ignitam, atque mollem ollis exceptam diuersimodè trahunt, agunt, gyrant, torquent, versant, carpunt, corrumpunt: Neque chrystallus ipsa è montibus eruta, quantumuis defæcata primo aspectu videatur, est tamen omnino pura; nam intus venis, & meatibus naturalibus inæqualiter diaphanis passim sparsa tandem deprehenditur: Ex quibus omnibus refractiones perturbantur &c. quomodo autem prædicti defectus in vitro dignoscantur paulo post docebimus.

Hæc de materia; iam de forma lentis dico sic illam introduci posse. Primo quidem elaborabitur patina, seu scutella ærea, seu stannea, cuius semidiameter ad minimum dimidij pedis Romani longitudinem adæquet. Fiat igitur prius arcus cupreus, siue ferreus, qui sit pars perfecti circuli, eius verò circuli diameter sit iuxta longitudinem desideratam in Telescopio; quare si velis v. g. Telescopium longum 12. pedibus Romanis, accipe perticam rectam 6. pedum Romanorum, cuius vna extremitate clauiculo volubiliter infixa; in altera extremitate præfixus stylus designabit in tenui lamina cuprea, vel ferrea arcum desideratum pro magnitudine patinæ.

Hoc facto arcum iam dictum ruditer ex lamina illa excisum lima subtilissimè; & exactissimè perfice; tum iuxta hunc arcum elaboretur ad tornum patina lignea v. g., examineturque iterum per dictum arcum, qui patinam melius perficiet, si sit instar limæ, quæ radat, & rodat in dicta patina quicquid est inæquale, vt tandem ad perfectam formam reducatur. Iam pone dictam patinam intra cistam aliquam seu capsulam, cistamque vsque ad summum imple cinere cribrato madefacto benè constipato; nam si deinde subuertatur cista, ita vt pars superior euadat inferior, extraharurque leniter ex parte posteriori, remoto cistæ fundo, patina lignea; habebis in dicto cinere formam conuexam, supra quam deinde infuso stanno, vel ære &c. obtinebis scutellam, siue patinam stanneam, vel æream: Vt vero commodè conuertatur dicta cista, debet prius tegi eius pars superior altero operculo plano, & post conuersionem debet posse ex parte posteriori amoueri fundus ipsius, relicto cinere immoto: Stannum autem anglicum eliquatum prius cum Antimonio erit optimum.

Efformata igitur scutella, accipe chrystallum, seu vitrum planum ex fragmentis speculorum cum requisitis supradictis, quod sit vbique eiusdem crassitiei, hoc est habeat ambas facies omnino paralellas; quod vt facilius obtineatur, fabricandus est annullus ferreus æqualis altitudinis, qui sit pars coni, hoc est angustior, ex parte inferiori, quam superiori, in quem annullum infundatur vitrum eliquatum (quod die Veneris, vel Sabbati erit magis purificatum eo quod per integram hebdomadam sit benè excoctum) posita verò supernè lamina lapidea, vel ferrea benè comprimatur; nam sic obtinebis facies omnino paralellas.

Fabricatum dictum vitrum ad fornacem, seu ex aliquo speculo, vt dixi, acceptum paulò amplius iusto (nam sic eius partes mediæ melius formam patinæ induent, abrasisque deinde extremis habebitur lens iustæ magnitu-

dinis

dinis) affigatur vitrum paruo tertij ligno pice, colophonio, aut gypso, insperſaque arena cribrata, ſubtilique, & ſicca in ſcutellam; tamdiu ſuper eam vitrum agitetur, ac circumducatur (mutata ſemper arena iam nimis contrita) donec omnino figuram patinæ induerit. Quo facto non amplius mutetur arena; ſed ea ipſa iam minutiſſimè contrita aqua madeſiat, ita vt facilè, & commodè vitrum in patina circumduci queat: In hac itaque madida, & ſemifluida arena vitrum poſt inductam iam figuram, euſque teratur, donec nullus amplius in terendo ſtridor audiatur, & arena madefacta inſtar atramenti appareat; At caueas, ne nimium aquę arenæ infundas; ſed euſque tantum, donec arena minutiſſimè iam contrita, & madefacta inſtar pulmenti nigri appareat, ita vt neque nimis craſſa, neque nimis tenuis ſit. Cauendum etiam eſt; ne in hac ſecunda operatione arenulæ nondum contritę in patinam incidant; ad quod deuitandum, poſtquam vitrum iam induit formam; & manus omnino lauandę, & nouus etiam locus adeundus, in quo nullum ſit eiuſmodi periculum.

Et licet vitrum hac vice non induat ſplendorem, ſufficit vt ſine rimula, ſubtiliſſimè eius ſuperficies ſit læuigata inſtar ebani politi. Iam vt vitrum perfectè ſplendeat varij varia; placet duos hic modos ponere. Primus eſt, vt, poſt ſupradicta, lauetur, & benè abſtergatur ſcutella ſtannea, & vitrum, quo facto puluerem tripolitanum madefactum valde leniter patinæ inſperges; tum ſupra ipſum fortiter antrorſum, retrorſumque æqualibus ductibus agitetur vitrum paululum rotando illud; donec terra tripolitana omnino deſiccata vitrum in ſicca, & nuda patina exactiſſimum induat ſplendorem: Stannum enim (quod & mirum in modum cultros acuendi vim obtinet) quicquid ſcabroſi in vitro eſt abſumit, illudque ſplendidiſſimum reddit, idque citra periculum deperdendi figuram.

Secundus eſt, vt ſuperinducatur charta in ſcutellam per plures tenias papiraceas perfectè commiſſas; ſuperinductiſque ſic duobus velut pauimentis vno ſupra aliud; deinde agitetur ſuper illa vitrum addito puluere Tripolitano.

Ad faciendam deinde experientiam, an figura bona, vel mala lenti adhęreat (quod per ſolam praxim poteſt dignoſci) tubo ad Solem applicato, ſi eius imago mundè, & circulariter, precisè in obiectam perpendiculariter chartam reſultabit, bona erunt vitra, & figura illorum rectè facta; ſecus mala; aduertendum tamen eſt, vt ſuo loco dicemus, ne Sol ſit propè Horizontem.

Ad figurę bonitatem vltimam etiam lęuor, & policio pertinet; in quo ſi adſit vitium, apparet, quando intuenti ex obliquo, quaſi cinere, & pulueribus minutis reſperſa videtur lens, aut cauernulis, & prominentibus tuberculis viciſſim fluctuat; ſunt enim illæ lacunculæ ex arenulis in vitri frictione obortę, & relictę.

Ad diſcernendas vndas, & vortices in lente conuexa; ſtatue lentem inter obiectum aliquod certum, & oculum, & euſque vel accede ad lentem, vel recede ab eadem, donec obiectum in punctum confuſionis deducas; tunc enim videbis quicquid in lente vorticoſum, & flexuoſum exiſtit: Obiectum tunc in punctum confuſionis erit deductum, quando illud oculo, neque in ſitu erecto, neque euerſo; ſed omnino confuſo apparebit; ita vt neque appareant

reant figurarum species, neque colorum qualitates &c. Ab hac statione, si ad lentem accedas, habebis obiecti situm erectum, si recedas, euersum inuenies.

Aliter obuerte noctu lentem lucernæ, vel candelę accensę; donec eam in puncto confusionis aspicias, quod fiat si lentem totam æquali lumine perfusam intueberis; tunc simul aspicies quicquid vitiosum lenti inerit.

Ad discernendam bonam figuram in lente quauis, obuerte lentem ad obiectum rectilineum; quod si rectitudo non apparebit incuruata, præsertim immediatè ante, vel post euersi situs stationem conspecta, scias, lentem esse figurę nobilis, si secus &c.

Item per lentem aspice obiectum circulare, vel quadratum, vel triangulare, aut alterius figurę regularis; deinde gyra lentem circa suum centrum, omnibus reliquis inuariatis; & attende, an circulus per circumactam lentem semper repræsentetur sub figura circuli, an quadratum sub figura quadrati &c. secus verò &c. Quod vt exactè facias, & ad perpendiculum, pone lentem in tubo, & eamdem semper obiecti partem fac correspondere centro lentis; & idem deinde fiat etiam in lente concaua sola, & sine lente conuexa.

Ad inuestigandam lentis exactam polituram, accipe lentem, & ita illam obuerte lucernę, vel fenestrę sine Sole &c. vt lux reflectatur à lente ad oculum; nam sic superficiem vitri moderatè illustratam videbis, vitiaque, si quæ sunt, deprehendes.

Cauæ lentis bonitatem examinabis, exponendo tubum opticum Soli more solito; nam lux à lente conuexa refracta, immissaque per lentem concauam in chartam aliquam ostendet vitia lentis concauę; & hoc modo etiam examinabis lentes conuexas; ponendo scilicet loco cauæ aliam conuexam, sed minoris sphæræ quam sit alia conuexa ad Solem conuersa; adeoque id verum est, vt incautos id sępè deceperit in obseruatione macularum Solarium; putabant enim esse maculam in Sole, id quod erat vitium lentis cauæ.

Quoad tubi verò magnitudinem, & per consequens sphærarum magnitudinem, vnde lentes desumuntur; dico quod tubi nimis longi sunt difficulter tractabiles, quia facilè inflectuntur &c. in obseruatione autem Coelestium, motum valde concitatum experiuntur, & lentis cauæ capacitatem sufficientem vix inueniunt, eiusque vitia in Solis imaginem nimis potenter infundunt; ex alia verò parte lentes minoris sphæræ rarò ita mundè, & distinctè repræsentant; & vel nimis refringunt, vel nimis paruum Solem repræsentant: Mediocres igitur pro praxi quotidiana præcellunt; tales autem erunt intra tres, & sex palmos Romanos in longitudine. Sed quoniam multum interest apertura lentis conuexæ ad obiectũ expositæ; hoc est quanta eius pars tegi debeat, quanta detegi, pono hic primã ex duabus sequentibus tabellis.

Locuti sumus hactenus de Telescopio ordinario; Sciendum iam est, posse etiam fieri ex duabus lentibus conuexis sine caua; vt suo loco diximus; vel etiam ex tribus, seu etiam quatuor conuexis; placet hic modum docere componendi Telescopium ex duabus lentibus conuexis: Tota igitur ars consistet in proportione diametrorum vtriusque lentis inter se; pro quo subijcio secundam ex duabus sequentibus tabellis, quæ ostendet quanta debeat esse diameter sphęrę vnius lentis respectu diametri sphęrę alterius.

Per

Si longitudo Telescopij fuerit pedum Rom.	Diameter aperturæ conuexi obiectiui habebit partes dicti pedis diuisi in 10000.
1	420
2	560
3	700
4	
5	904
6	
7	1044
8	
9	2018
10	
11	
12	2228
13	
14	
15	
16	
17	[illegible]

Si fuerit longitudo tubi, seu diametri pro conuexo obiectiuo pedum Rom.	Erit diameter sphæræ minoris pro conuexo oculari partium centesimarum vnius pedis Rom.
1	
2	,6
3	
4	
5	
6	23
7	
8	
9	29
10	
11	
12	31
13	
14	
15	33
16	
17	
18	
19	
20	
25	
30	
35	
40	
50	

Per tale igitur Telescopium licebit tibi simul, & semel videre plutimas stellas, integram Lunam &c. quare vides quantæ vtilitatis sit: Omnino autem notandum est, vt vitrum conuexum oculare tantum in canalem profundes, immittasque, quãta est longitudo diametri suę sphæræ; vt sic oculus distet ab illo, quanta est diameter dictę sphæræ: Hoc autem vitrum oculare sic positum nulla alia indiget opertura; imo nec debet habere, nisi aliquantulam ad margines.

Sint autem in singulorum canalium orificijs annuli olim dicti, sed talj pacto; vt aperturæ vitri obiectiui ita sint proportionati; vt quo magis ad oculũ accedunt, eo latiores, & apertiores sint; & denique reddant tubũ intrinsecus omnino obscurũ, sicut enim in cubiculo obscuro melius discernũtur species immissæ, ita intra dictũ tubũ &c. quare poterit accõmodari tubus inuerso modo, ita, vt eius extremum latius sit versus oculum, angustius verò versus obiectum.

Notandum etiam est, quod canales debent esse aliquanto ampliores; experientia enim patet meliores esse istos, quam angustiores; fortasse quia sic minus reflectunt lucem ad latera indirectè manantem, quę reflexa turbaret visionem.

Sciendum denique est quod, licet figura hyperbolica aliquanto difficilius vitris communicetur; tamen melior erit ista, etiamsi non adeo exactè habeatur, quam sphęrica; & hoc sufficiat.

Placet iam hic sequentia fideliter ex Antonio Maria de Rheita transcribere, in quibus agit de Telescopio binoculo, tamquam omnium præstantissimo.

Fiat igitur canalis figuræ oblongæ, ita vt oculis applicatus ambos oblongè tegat; ex cuius orificij superiori margine oculis admouẽda tantus arcus exscindatur, vt frontem capiat; inferne verò similiter ex medio marginis particula excauetur, pro nasi eminentia immittenda; ita vt hoc modo oculi respectu conuexorum ocularium perpetuò firmum statum, & situm suum retineant; quod omnino fieri necessè erit.

Muniatur deinde tubi quilibet canalis suo assario, seu annulo, vt diximus alias; quibus factis necesse est, te habere duo conuexa obiectiua eiusdem sphæræ, & omnino æqualia quoad omnia, hoc est quoad crassitiem &c. & alia duo ocularia itidem prorsus æqualia; quæ ita in canalem disponentur, vt ocularium vitrorum centra pupillas vtriusque oculi diametraliter

liter semper respiciant, hoc est, vt tantum eorum centra abinuicem distent, quantum pupilla à pupilla (quam quidem distantiam beneficio circini, & speculi facilè habere poteris) Vitra verò duo obiectiua paulò sint sibi viciniora, prout obiectum longius, aut propinquius distabit à videntis loco; quo magis enim remotum fuerit; eo magis oportet iam dicta obiectiua conuexa in tubo esse ab inuicem diducta, & remota; & quo minus, tanto magis etiam necesse est ea sibi mutuo appropinquare.

Hoc autem ad omnem obiecti distantiam commodius, & rectius fiet, vnica rotula dentata inter vtrumque vitrum ita artificiosè collocanda; vt dentes ipsius supernè, alterius verò assarij mobilis proram, seu prominentiam dentatam infernè, modò contrahant, modo denuo diducant &c. & fortè etiam hoc modo obiectorum ab oculo distantiæ haud ineptè dimetirentur.

Itaque oportet in hunc binoculum tubum ita conuexa quatuor (sicut etiam duo concaua, & duo conuexa modo ordinario, & pro terrestibus obiectis perspiciendis) disponere, vt vterque conus visorius per illa vitra, ab obiecto, vtrimque in oculos immittendus extra tubum in vnum amplum conum, & foramen luminosum colligatur, & sic cuncta obiecti puncta ab oculis non duplicata, sed vnita conspiciantur, haud aliter ac in perspicilijs ordinarijs fieri consueuit.

Omitto hic breuitatis gratia tubum opticum talis proprietatis; vt res etiam interposito opaco latentes videre faciat; eo ferè modo, quo videmus nummum intra catinum plenum aqua; etiamsi oculus sit in loco, in quo impediretur alioquin à labro vasis à visione nummi; sed tuipse ex supradictis illum deduces; ita efformando vitrum obiectiuum, vt sit inæqualis crassitiei; ac proinde lineas refrangat inæqualiter, & sic non recta, vt aliæ lentes, immittet conum, sed obliquè &c. quamquam post quam hæc scripsi audiui ab aliquibus alium modum inueniri in libro nuper edito; nempe vt fiat tubus inflexus; hoc est compositus ex duabus partibus facientibus angulum rectum instar normæ, vulgo squadra; iam verò in extremitatibus quidem tubi sint vitra consueta; at in ipso angulo recto intra tubum sit paruum speculum reflectens lineas acceptas à vitro obiectiuo ad oculare: Res est facilis intellectu, ideoque plura non addo.

Ex his omnibus deduces proportionaliter modum faciendi Microscopia, quasi paruos tubos opticos vel ex duobus vitris conuexis vel etiam ex pluribus, vt de Telescopio diximus; nota tamen quod licet quatuor conuexa magis augeant obiectum; tamen aliquantū obscurabunt propter nimiam refractionem; cæterum si fiant ex duobus conuexis ponatur lamella ex ære, vel auricalco ante conuexum obiectiuum, in qua sit foramen exiguum, v. g. diameter foraminis sit vna pars centesima totius longitudinis, quæ est ab oculo ad obiectum; & conuexum sit ex valde parua sphæra: Et quidem Microscopia ex vno tantum conuexo facilius fiunt si ad fornacem elaboretur pila chrystallina, cuius diameter sit duorum digitorum circiter; nam hæc deinde in partes concisa, & effracta dabit plura segmenta, quorum vnumquodque ex altera parte benè complanatum inseruiet pro microscopio; imo etiam poterit ex vna parte nempe versus obiectum esse conuexum, & ex altera cauum; nam sic imitabitur Telescopium ordinarium; vt videas esse omnino idem vt dixi Telescopium, & Microscopium, cum differentia tantum materiali.

9. §. Corollaria aliquot ex supradictis deducta.

VT adhuc habeatur exactior notitia in materia supra posita, placet hic aliquot veluti corollaria sine certo ordine ponere.

1 Primo quidem ex supradictis discetur ratio, cur Sol etiam cum verè, & realiter latet sub Horizonte nostro, tamen adhuc oculis spectatorum videatur esse supra Horizontem, ita vt aliquando non sine stupore post eius occasum etiam apparentem, visus ex improuiso sit, tamquam iterum renascens ab òccasu: Responsio igitur est, quia radij Solares peruenientes ad superficiem sphæræ vaporosæ in casibus ordinarijs, vel in nouum aliquem vaporem densiorem, vt in casu peculiari dicto, ita refranguntur; vt venientes ad oculum spectatoris, ad quem non potuissent venire irrefracti; faciant, vt non solum imago Solis videatur; sed appareat altior iuxta regulas datas de loco apparente imaginis. Ex ijsdem principijs etiam prouenit, quod Sol propè Horizontem videtur ellipticus, hoc est habet diametrum perpendicularem Horizonti iusta breuiorem, licet altera diameter paralella Horizonti semper sit eadem; partes enim Solis inferiores maiorem patiuntur refractionem ob maiorem obliquitatem, qua incidunt in sphæram vaporosam, quam partes superiores; & sic non eum eadem proportione exaltantur partes superiores, ac inferiores; vnde fit coarctatio illa; diameter verò paralella est semper eadem, eo quod, cum linea refracta sit in eodem plano cum perpendiculari, & incidente (vt diximus) nulla fiat refractio ad latus respectu spectatoris positi in superficie terrę, vt consideranti parebit.

2 Ideo natura prouidit in oculis animalium humorem chrystallinum instar lentis, vt plures radij pertingerent ad oculum, qui deinde in vnum convenientes viuidiorem obiecti imaginem in retina efformarent, vt de lente vitrea diximus: Sed plures aliæ præterea similitudines interueniunt inter oculum, & lentes supradictas. Primo enim ita per humorem chrystallinum species visuales transmittuntur ad retinam, hoc est ad fundum oculi, sicut omnino per tubum opticum, in quo esset tantum lens conuexa sine caua, transmitterentur species in chartã; in quo aduerte, quod sicut retina est sphæricè concaua, ita bonum esset, si charta excipiens dictas species Solis v. g., esset figurę concauę. Secundo, sicut intra tubum fit obscuratio, imo & ipsa charta debet esse in loco obscuriori; ita retina est in loco obscuro, cum vnicus tantum pateat aditus luci per foramen vueæ, quod repræsentat anterius foramen tubi; imo sicut lens vitrea non est in ipso orificio tubi; sed aliquantum intra posita; ita etiam humor chrystallinus est aliquantum intra positus, nec immediatè approximatus Vueę, ut Corneę; sed interiacet humor aqueus; ne scilicet radij laterales inutiles, impingentes in chrystallinum, turbarent deinde imaginem in retina, vel certè auferrent debitam obscuritatem. Tertio, sicut tubus ad res propinquas diducitur, & extenditur; ad remotas verò contrahitur, ita (sicut experientia docet) humor chrystallinus ad videntis libitum nunc ad retinam approximatur, nunc elongatur; nunc etiam foramen vueæ constringitur, nunc dilatatur; quod valde conducit in aliquibus casibus ad bonam visionem: Imo, quod mirum est, ipse humor chrystallinus, non semper retinet eamdem conuexitatem; sed ad libitum mutatur

t alis

talis conuexitas prout opus eſt; ita vt nunc æquiualeat vni lenti conuexæ, nunc alteri: Ad obiecta enim nimis vicina, vel nimis lucida non ſolùm coarctatur pupilla; ſed ſimul, & ſemel humor chryſtallinus premitur à proceſſibus ciliaribus, fitque minoris ſphæræ, approximaturque magis ad retinam; at contra ad obiecta remota, vel parum lucida dilatatur pupilla, fitque humor chryſtallinus ſphæræ maioris, & à retina magis remouetur; vnde prouenit ex olim dictis, vt in primo caſu obiectum appareat minoris magnitudinis, quam alioquin appareret; in ſecundo autem è contra: Et ideo Sol naſcens videtur maior per nudum oculum, in meridie minor; vtporè luminoſior; cum aliunde deberet potius contrarium accidere; nam vt diximus Sol naſcens eſt ellipticus, & ſecundum altitudinem minor iuſto, ſecundum latitudinem iuſtæ magnitudinis; in meridie verò circularis, & iuſtę vndique magnitudinis, eo quod tunc minus obliquè incidentes radij nullam ferè patiantur refractionem.

Neque verò cauſa ſupradictæ diuerſitatis rectè à Chepleto aſſignatur; quod nempè, dum videmus Solem Orientem, plura corpora interpoſita videantur inter Solem, & ſpectatorem; vnde colligatur maior diſtantia, & per conſequens magnitudo maior, poſita æquali apparentia; nam experientia patet, quod, ſi nihil etiam interponatur, adhuc Sol maior videtur: Neque præciſè ex eò quòd foramen vueæ contrahatur; hoc enim facit quidem viſionem minus efficacem propter pauciores radios immiſſos in chryſtallinum; ſed non ideo variat magnitudinem; & ideo ſi aſpiciatur Sol per paruum foramen factum in charta; nihil eius magnitudo imminuitur; licet lux ſit adeo debilis, vt ab oculo ſuſtineri poſſit; ſic etiam ſi operta lente conuexa, & vno relicto foramine in eius centro tranſmittatur per illud Sol in chartam idem accidet.

3 Obſeruetur Diuina prouidentia, quæ ad bonum terræ, & terreſtrium voluit, vt radij à medio rariore, hoc eſt ab aere puriore incidentes in vaporoſum denſiorem refrangerentur verſus terram, hoc eſt ad perpendicularem, & ſic diutius partes terræ illuminarentur, & calefierent; & pariter ad faciendam viſionem mirum eſt quantum iuuet, quod lineæ viſuales ab aere rariori tranſeuntes per chryſtallinum refrangerentur ad perpendicularem; ſic enim multo plures lineæ concurrunt in retina ad viſionem faciendam; quod etiam iuuatur per humorem vitreum; in hunc enim rariorem chryſtallino incidentes lineæ refranguntur à perpendiculari, & ſic magis perficiunt inceptam ordinationem pro deſcribenda imagine in retina, ſicut diximus de lenta vtrimque conuexa: Et præterea obiecta intra medium denſiùs ordine naturali conſtituta, vt piſces in aqua, per refractionem à perpendiculari magis eleuantur, vt diximus de nummo in catino; & ſic compenſatur eorum occultatio intra aquam.

4 Ex regulis ſupra datis facilè deducitur, quod ſit impoſſibile exactas tabellas conſcribere pro aſſignatione graduum, ſeu minutorum in refractione Solis per vaporoſam ſphæram; cum enim hæc hic, & nunc magis, & minus ſit denſa, non poteſt exactè ſtabiliri certa refractio vbique, & ſemper.

5 Redditur etiam ratio, cur per Teleſcopia, præſertim longiora, obiecta ſpectentur luce, & colore dilutiora, quam libero oculo; cum tamen contrarium accidere deberet; eo quod fortior ſit viſio in primo, quam ſecundo caſu.

Ratio igitur est, quia virtus vnita fortior; & sic, si partes obiecti albæ v. g. essent inter se perfectè, & optimè vnitę, & sine vlla admixtione alterius coloris, vel saltem vmbræ ab asperitate productæ, certè non appareret dilutior ille color; sed quia non adeo vnitæ apparent, & vt plurimum vel adsunt paruæ vmbrę propter asperitatem, vel &c. per longius verò Telescopium omnes minutæ partes discernuntur, color magis diluitur, hoc est apparet minus albus ob illas vmbras &c. quę discernuntur, & alioquin nudo oculo non discernerentur; sed etiam experimur, quod parietes v. g. è longinquo candidiores nudo oculo apparent, quam e propinquo: Adde quod ipsa refractio aliquantum alterat colores proprios obiecti, nec enim lineæ refractæ sunt adeo genuinæ, vt irrefractæ; & ideo in lectione librorum obuertimus oculos ad singulos caracteres, vt singulos per lineam perpendicularem, hoc est irrefractam intueamur.

6 Ex supra datis regulis patebit, cur perspicilla plurium facierum adeo multiplicent obiectum; ratio igitur est, quia respectu diuersarum facierum assignantur diuersæ perpendiculares, respectu quarum fiunt refractiones etiam diuersæ, & sic ab eodem obiecti puncto diuersę lineę refractę terminantur in diuersis retinę partibus, quod requiritur ad multiplicationem; apparent autem talia obiecta multiplicata in ea distantia inter se, quam requirit concursus radij refracti cum linea ducta ab obiecto ad talem faciem perpendiculariter iuxta regulas supra datas.

7 Explicandi iam sunt effectus admirabiles Prismatis Vitrei, seu Vitri triangularis: In primis igitur sciendum est, quod, vt alias diximus, non solum dantur colores reales; sed etiam apparentes ex maiori, vel minori luce; seu maiori, vel minori eius viuacitate, vt in Iride accidere videmus.

Iam verò simile quid Iridi accidit in Vitro isto Triangulari; Tota verò maior, vel minor lucis viuacitas potest prouenire in casu nostro ex debilitatione maiori, vel minori per maiorem, vel minorem refractionem, aut etiam reflexionem; nam quo pluribus refractionibus, & reflexionibus lux quodammodo defatigatur; eo magis debilitatur, magisque degenerat à suo natiuo candore, & accedit ad nigredinem, hoc est ad tenebras; intra quæ duo extrema datur color flauus, puniceus, cæruleus &c.

Sciendum igitur est, quod, sicut pag. 88. diximus, cum vitri crustæ, seu superficies refrigeratione, compressione &c. aliquam contraxerint diuersitatem à reliquis partibus internis, lux, seu species visualis ingrediens vitrum, pars reflectitur à prima, & anteriori superficie, pars ingressa vitri crassitiem refrangitur, tendensque vlterius, aut totum peruadens vitrum egreditur ex posteriori superficie in Aerem, aut impingens in posteriorem dictam superficiem, seu crustam retro flectitur iterum ad anteriora.

Hæc omnia accidunt in vitro triangulari; sed adhuc ratione suæ specialis figuræ accidit, vt lineæ transeuntes per crassiores eius partes magis patiantur à refractione, quam cęteræ, & item quæ obliquius incidunt adhuc ipsæ magis refrangantur, quam reliquæ iuxta regulas refractionis supra traditas; in quo est mirabilis varietas ob inæqualitatem figuræ huius vitri.

Iam ex his omnibus innotescet; vnde proueniat varietas illa colorum; nam cum vitrum ad lucem fuerit expositum, vt vel oculus, vel charta excipiat species per illud transeuntes; illæ quidem species, quæ minus patiuntur

à reflexione, & refractione iuxta dictas regulas, candidiorem lucem repræsentant; quæ vero magis patiuntur, obscuriorem, & accedentem ad cæruleum.

In quibusnam verò casibus, & partibus contingant plures, vel pauciores reflexiones, aut refractiones; ne sim longior, dico quod facilè consideranti patebit, suppositis regulis olim traditis, tam reflexionis, quam refractionis.

Ex iisdem etiam supradictis regulis, præcipuè de loco imaginis, patebit, vnde proueniat illa curuitas obiectorum alioquin rectorum; vnde illa compressio minuens altitudinem, & augens latitudem &c. prout enim lineæ refractæ sub maiori, vel minori angulo obiectum, vel partes obiecti repræsentabunt, imago crescet, vel minuetur; & prout incident in locum seu concursum, in quo apparet imago obiecti, vniformiter, aut difformiter, curuitas, vel rectitudo proueniet.

8 Nolo denique hic omittere, quod optimus modus discernendi Solares maculas erit, si adhibeamus perfectum Telescopium sex v. g. palmorum, & intra ipsum, propè vitrum conuexum obiectiuum ponamus vnum, vel plura plana vitra intensè colorata; deinde verò per tale Telescopium sic accommodatum aspiciamus Solem more solito; sic enim oculus lucem Solis tolerabit, inspicietque distinctè eius maculas.

CAPVT V.
De Prospectiua.

SIcut in alijs artibus, v. g. in Grammatica, non poteris perfectè operari, nisi prius addiscas eius præcepta etiam minutiora; quamuis deinde in ipso actuali exercitio non semper erit necesse distinctè meminisse supradicta præcepta: Ita in Prospectiua non poteris perfectè operari, nisi prius didiceris distinctè eius præcepta; quamuis deinde non erit necessè, post diuturnum vsum talium præceptorum, distincta illorum recordatio, & per consequens non erit necessè ducere tot lineas &c. vt experientia ipsa ostendit: Quare nemo desperet, vel deterreatur à multitudine, & difficultate linearum, quæ tyronibus præcipiuntur.

1. §. *Explicantur rationes, in quibus consistit Prospectiua.*

PRimaria intentio prospectiuæ consistit in hoc; vt oculis repræsentetur in tabula v. g. vel pariete colorum beneficio obiectum aliquod eo ferè modo, quo repræsentaretur res ipsa vera, & realis; producendo scilicet in oculo illos eosdem effectus, quos illa produceret; Quare plurimi inter est, vt eligatur à pictore obiectum tale, quod, si realiter videretur, iucundum præstaret effectum spectatori; alioquin nec illius imago iucunda erit; quippe quæ est vicaria ipsius obiecti realis: Eligantur igitur res, quæ in oculo spectatoris non pariant confusionem; sed sint debito ordine dispositę: Situs denique obiecti respectu oculi non sit innaturalis; vt si fingeretur spectator in distantia, & loco indebito, vel incommodo, quamquam aliquando id etiam licebit ad ostentandam artem.

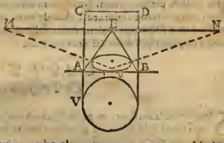
Iam

Iam verò pingendum sit v. g. Viridarium in pariete: Tota ars consistet in disponendis singulis punctis visibilibus obiecti in pariete (quem fingamus, maioris intelligentię gratia, esse chrystallinum) ita, vt per illud idem punctum parietis transeat, vel transitura esset linea visualis illius puncti obiectiui ex viridario vero, & reali trans murum posito ad oculum: Vnde fit; vt res remotiores pingi debeant sub minori quantitate; quippequę ratione maioris distantię comprehenderentur ab oculo sub angulo minori, & acutiori.

2 §. De Ichnographia.

VEniamus iam ad pręcepta: Et primò quidem supponamus v. g. pingendam prospectiuam in tabula A B C D. Punctum prospectiuę sit E.; punctum distantię M. ex vna parte, & N. ex alia cum æquali amborum distantia à puncto E.

Linea A B. vocatur linea plana; supponit enim pro plano, in quo fingitur stare spectator: Oculus verò spectatoris. supponitur in tanta altitudine supra planum Horizontale, quanta est altitudo puncti E. super lineam A B. Supponitur item spectator tantumdem distare ab obiecto, quanta est linea distantię M E, vel N E.: Posuimus autem duo distantiæ puncta maioris commoditatis gratia, ad hoc vt iuxta opportunitatem nunc vno, nunc altero vteremur, vt patebit in exemplis.



His positis describatur Ichnographia, vulgò pianta; naturalis (hoc est sine alteratione partium) obiecti pingendi, sub linea A B. in eo situ, & magnitudine, quę magis placet, vt in figura antecedenti hos circulum posuimus: Aduertendum autem est, quod quanto magis dictus circulus, vel eius partes (& idem dico de aliis obiectis) distabunt in hac Ichnographia naturali a linea A B., alterum tantum deinde videbuntur distare ab eadem linea in Ichnographia alterata, hoc est posita intra tabulam per regulas prospectiuæ; quare in Ichnographia naturali ponantur prope lineam planam ea puncta, quę volumus, vt sint deinde prope eandem in Prospectiua ipsa, quod experientia ipsa docebit.

Quod autem attinet ad dictam Ichnographiam naturalem delineandam in tali vel tali magnitudine, hoc erit ad libitum, vt mos est, adhibendo videlicet Scalam Altimetram si sit necesse; ad hoc vt seruemus debitam proportionem inter singulas partes Ichnographiæ magnæ vel paruæ, quæcumque illa sit.

Delineata Ichnographia, vt dixi: Iam ponetur hæc in prospectiua sic: Ducentur ab aliquibus punctis circuli lineæ perpendiculares ad lineam A B., & à singulis intersectionibus nunc productis: vt sunt punctum A., & punctum B. ducantur lineæ ad punctum E., vt in figura præcedenti vides factum.

Tum

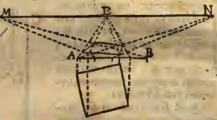
Tum posito vno pede circini in A. extendatur alius pes in V., retentoque pede in A. gyretur circinus transferaturque hoc spatium in lineam A B. & sic habebis spatium, seu lineam A u.; iam ex M. ducatur linea ad dictum punctum u.; vbi autem hęc linea secabit lineam A E. ibi collocabitur in prospectiua punctum correspondens puncto V. circuli.

Quod diximus de puncto V. intellige de quolibet alio puncto, quod habere cupis in Prospectiua: Vides autem quomodo tota supradicta operatio habet quatuor membra: Primò enim ducitur linea perpendicularis à punctis circuli, vel alterius figuræ ad lineam A B. Secundò ab intersectione nunc facta ducitur linea ad punctum E. Tertiò transfertur in lineam A B. longitudo supradictę perpendicularis. Quartò denique ducitur linea à puncto distantię ad punctum terminatiuum lineę nunc translatę in lineam planam.

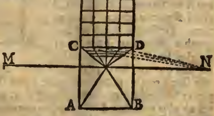
Commodius erit, vt dixi, adhibere duo puncta distantię, vt nos fecimus in pręcedenti figura, quorum vnum inseruiet pro dextra, aliud pro sinistra, eo modo, quò vides in figura præcedenti.

Translatis iam in tabulam prospectiuę pluribus punctis circuli eo modo, quo diximus, describatur denique suauiter linea curua per dicta puncta, quę circulum repręsentabit, vt nos fecimus in figura, in qua tamen duo tantum puncta posui ad euitandam confusionem. Quod si figura describenda, sit non circulus, vel aliud quippiam curuum; sed aliquid compositum ex solis rectis lineis, vt esset v. g Quadratum; tunc res erit facilior; translatis enim punctis angulorum in prospectiua, ducemus deinde ab vno ad aliud punctum lineas rectas sine vlla difficultate.

Regulę hactenus positæ seruabũtur in qualibet alia Ichnographia, in quocumque tandem situ illa sit posita, hoc est, vel sit paralella lineę planę, vel non; vt videre poteris in pręsenti figura, in qua postquam inuenimus per supradictas regulas quatuor puncta quatuor angulorum huius Quadrati, coniunximus deinde dicta puncta lineis rectis.

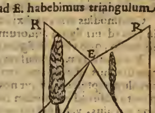


Quod diximus de linea A B. respectu Ichnographię Horizontalis, vel vt clarius loquar, Pauimenti; applicetur cum iisdem regulis lineæ C D. superiori respectu lacunaris, vulgò soffitto, vel rei cuiuspiam illi æquiualentis terminantis prospectum ex parte superiori cum opus fuerit: Quare si ponendum sit in prospectiua lacunar cum suis paruis Quadratis &c. Describatur prius illius Ichnographia naturalis super lineam C D. vt vides factum in pręsenti figura; deinde verò ducantur solitæ lineæ tàm ad punctum prospectiuæ, quàm ad punctum distantiæ &c, habebisque dictum lacunar in prospectiua.

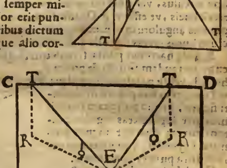


3 §. *De Orthographia.*

POstquam docuimus modum describendi Ichnographiam tum inferiorem, tum superiorem; superest iam, vt doceamus modum erigendi supra illas, vel appendendi corpora: Ponendæ sint igitur primò in prospectiua duæ arbores: Inuentis prius, ac signatis earum punctis in Ichnographia inferiori Prospectiuæ modo supra tradito; erigemus super lineam planam duas lineas perpendiculares, in T., & T. tantæ altitudinis, quantam requirit debita proportio cum reliquis partibus Ichnographiæ, vel Orthographiæ naturalis sine vlla alteratione partium, adhibendo scalam Altimetram more solito: His positis si ducatur linea à puncto R. ad E. habebimus triangulum R T E.; cuius beneficio habebimus deinde in quolibet puncto lineæ T E. altitudinem debitam pro dicta arbore magis, vel minus prope punctum E. prout placebit; in quocumque enim puncto dictæ lineæ, placebit erigere dictam arborem, erigemus lineam paralellam lineæ R T. intra dictum triangulum: Notetur autem quod huiusmodi linea semper minor, & minor erit, quo proprior erit puncto E. Quod de vna ex his arboribus dictum est, intellige etiam de quocumque alio corpore.

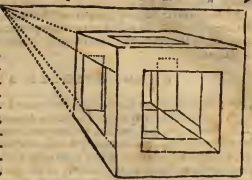


Applicentur iam eædem regulæ rebus, quas pendere volumus ex lacunari, vt sunt in præsenti figura duæ lampades; pro quibus operati sumus in parte superiori, eodem omnino modo, ac operari fuimus in inferiori pro arboribus.

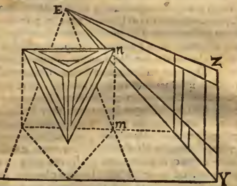


Quod si erigendum sit magnum aliquod corpus, pro quo erigendo plures requiruntur lineæ diuersarum altitudinum, vt est sequens corpus quadratum: Descripta prius Ichnographia, erigantur iuxta datas regulas singulæ lineæ necessariæ suis quæque locis; sed ita vt deleri deinde facilè possint; iunganturque alijs lineis rectis, prout erit opus: Nam si deinde deleantur omnes lineæ; vel partes linearum superfluæ, hoc est illæ, quæ vel non sunt pars dicti corporis, vel ab alijs partibus dicti corporis occultantur; habebis intentum: Ideo in sequenti figura partes aliquarum linearum sunt punctis expressæ, vt appareat quid delendum sit, quid retinendum; plures autem huiusmodi duxissem, nisi confusionem timuissem.

Similiter



Similiter si pingenda sit v. g. sedes inclinata ad horizontem, tamquam mox casura, vel aliud quodcumque corpus quantumuis irregulare, operabimur eodem omnino modo supradicto: Præcipua autem difficultas in his casibus consistet in benè efformanda Ichnographia naturali, cognoscendaque mensura altitudinum: Explico; ponenda sit v. g. in prospectiua præsēs Pyramis in situ euerso: Prius igitur seu per regulas geometricas, seu mechanicè perpendiculo & emensuranda est cuiuslibet puncti altitudo, seu eleuatio perpendicularis ad horizontem; noteturque punctum in Ichnographia, in quod incidit linea imaginaria supponens pro dicta altitudine; quod facilius obtinebitur, si mechanice id experiamur in corpore aliquo vero, & reali ita collocato; reducendo deinde singula per scalam altimetram ad eam quantitatem, quæ magis placet.



Eodem modo, si pingenda sit scala, assignabimus illi prius Ichnographiam, & in hac singula puncta imaginaria, quibus correspondent lineæ altitudinis singulorum graduum; deinde vero erigemus ex his punctis perpendiculares fictas; donec habeamus in sublimi figuram singulorum graduum.

Hæc autem omnia fient per regulam ordinariam supra traditā; per quam, delineata prius ichnographia naturali, & in ea post collocaris singulis punctis, quibus indigemus; ponemus deinde hæc omnia in prospectiua; deinde verò erigemus altitudines, seu veras, seu fictas, prout opus erit, vt de arboribus diximus, & vt fecimus in præcedenti pyramide, in qua ad euitandam confusionem, stabiliuimus singulas altitudines in triangulo Z E Y.; Et illas hinc transtulimus (idem enim est, & æquale hoc triangulum si sic describatur; ac si describatur intra ipsam prospectiuam, vt de arboribus fecimus, & vt per experientiam disces) in propria loca prospectiuę, qualis est verbi gratia linea ficta m. n. punctis descripta, hæc enim ostendit quantę altitudinis debeat esse punctum n., & cui puncto correspondeat in Ichnographia; nempe

nempe puncto m. &c.

Inuentis autem ſingulis punctis neceſſarijs in ipſa pyramide;coniungemus illa lineis rectis; & ſic habebimus totam pyramidem, vt in proxima præcedenti figura factum vides. Idem dico de quolibet alio corpore, quantumuis irregulari.

ANNOTATIONES ALIQVÆ.

1 SI ſeruentur ſupradictę regulę, naſcentur hinc plures conſequentię neceſſarię: Primo quidem ſi pingatur domus; pars eius, quę fuerit paralella lineę planę A B. nullam patietur alterationem à Proſpectiua; ſed eo modo exprimetur, quo domus ipſa realis exiſtit à parte rei; niſi quod maior, aut minor erit, prout magis, vel minus prope lineam planam collocabitur; cęterę verò partes non paralellę ad dictam lineam patientur alterationem, vt patet in corpore quadrato ſuprapoſito; ita vt feneſtrę domus quo magis accedent ad punctum Proſpectiuę, eo minores pingendę ſint; imo, & in ipſa feneſtra, pars vicinior puncto proſpectiuę minor pingenda ſit &c. vt experientia ipſa docebit.

2 Secundo omnes illę ſummitates obiecti; quę non ſuperabunt altitudinem puncti Proſpectiuæ; ſed illo humiliores erunt, oſtendent ſpectatori ſuperficiem externam ſuperiorem, v. g. tectum &c. Illæ verò; quæ ſuperabunt altitudinem dicti puncti, oſtendent ſuperficiem interiorem, v. g. lacunar &c. cum enim punctum Proſpectiuæ ſignificet altitudinem oculi, totum id quod ponetur ſub illo puncto, ſupponetur etiam ſubiacere oculo ſpectatoris: Quare in collocatione dicti puncti conſiderare oportet, vtrum fingere velimus ſpectatorem in loco ſublimi, an in humili; & per conſequens an ſuperare punctum velimus, an &c. Plerumque autem curandum eſt; vt altitudo dicti puncti ſupra lineam planam ſit æqualis ſtaturæ hominis.

3 Pariter puncta M. & N. diſtantiæ ſumenda ſunt magis, vel minus remota à puncto Proſpectiuæ, prout fingere voluerimus oculum magis, vel minus diſtantem ab obiecto: Plerumque autem ponere oportet punctum diſtantiæ remotum à puncto Proſpectiuæ ita, vt ſit duplum cum dimidio reſpectu altitudinis oculi ſuper lineam planam: Curetur etiam, vt angulus continens Proſpectiuam, & terminatus ad punctum Proſpectiuæ ſit aliquantò minor recto; ſupponitur enim, quod oculus non poſſit vnico intuitu ſub maiori angulo comprehendere obiectum à ſe viſum ſaltem commodè.

4 In aſſignandis altitudinibus, ac latitudinibus rerum in linea Plana, ſeruetur omnino proportio debita; ita vt, ſi aſſignetur verbi gratia homini altitudo quinque pedum; aſſignetur deinde arbori, domui &c. tanta altitudo, quanta proportionaliter debetur, poſita tanta hominis altitudine; ad hoc vt deinde, tranſlatis his altitudinibus in ipſam proſpectiuam per regulas ſupra traditas, nulla appareat improportio.

5 Loco linearum poterimus ſæpè adhibere regulam ligneam; hæc enim, applicata prout par eſt, ſæpè ſupplebit optimè pro lineis fictis, obtinebimuſque per ipſam punctum deſideratum.

6 Si pingendum ſit Atrium, vel quid ſimile Quadratum columnis ornatum, & ſupponatur oculus ſpectatoris in Centro dicti Atrij, ſed eleuatus ſupra

Atrium;

operabimur ac si dictum Atrium, seu ædificium iaceret, ita, vt vnum eius latus esset paralellum ipsi Horizonti, & per consequens columnæ huius lateris iacerent; cætera vero latera vnum à dextris, alterum à sinistris, alterum superius, cum puncto Prospectiuæ omnino in centro Atrij; ac proinde seruabimus omnino regulas communes supra traditas: Idem de Atrio rotundo: Verum in isto secundo casu sufficiet vnam tantum columnam cum suo Intercolumnio pingere per supradictas regulas; cæteras verò omnino huic similes describes; posito enim quod oculus fingatur perfectè æquidistans ab omnibus, eodem modo se habebit ad omnes. Idem proportionaliter intelliges, si fingatur oculus esse non superior, sed inferior dictis columnis; nec plura addo, quia vel non sunt necessè, vel non sufficerent.

7 Prospectiua columnarum nunc dicta mirabiliter iuuabit ad hoc vt lacunar, vel fornix alioquin humilior appareat eleuatior; & in hoc casu oportebit assumere punctum distantiæ aliquanto remotius, quam sit vera distantia dicti lacunaris, aut fornicis ab oculo; hoc ipso enim videbuntur magis distare partes prospectiuæ, & per consequens corrigetur nimia humilitas lacunaris: His autem positis pingetur dicta prospectiua in ipso lacunari &c.

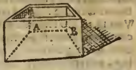
Quod si dictum lacunar sit aliquanto longius quam oporteat, ita, vt oculus non possit vnico intuitu illud comprehendere; tunc efficiemus, vt lineæ tendant ad punctum Prospectiuæ suauiter; hoc est non ad punctum ipsum rigorosè; sed ad alia proxima puncta imaginaria, cum hac proportione; vt lineæ; quæ ab extremis partibus proueniunt, terminentur longius à puncto Prospectiuæ &c. Ratio autem est; quia cum non possit oculus vnico intuitu aspicere totum lacunar, aspiciet illud per partes; & per consequens mutabitur quodammodo sensim sine sensu punctum Prospectiuæ; quandoquidem dictum punctum supponit pro ipso oculo. Poteris etiam huic nimiæ longitudini mederi, diuidendo lacunar in plures prospectiuas, interpositis alijs ornamentis &c. Addendi hic essent peculiares modi mechanici pro pingendis fornicibus, in quibus est peculiaris difficultas; sed quia non est facile illos solis scriptis exprimere omitto tamquam in sola ipsa praxi tradendos cuicumque libuerint: Solum placet breuiter ponere hunc modum persimilem illi, quē alia occasione ponemus in subsequenti paragrafo. Pingatur igitur prius in charta tota Prospectiua per regulas datas; deinde omnes lineæ huius prospectiuæ quantum fieri potest acu perforentur: His positis statuatur in centro cubiculi in altitudine, quam desideras lucerna accensa, supraque ipsam perfectè extendatur supradicta charta perforata; nam sic radij luminosi per foramina dicta transeuntes, desinent tandem in ipsum fornicem, quantumuis inæqualem, ibique desideratam prospectiuam leuiter adumbrabunt.

4. §. De Vmbris.

Dicemus iam aliquid de vmbris, sed valde breuiter; vel igitur vmbra prouenit à Sole, vel à lucerna, aut alio simili: Quoad Solem dico, quod debemus supponere Solem in tali parte Cœli, prout opus erit; deinde verò omnes vmbras ita dirigere, vt in oppositam partem cadant; & in hoc non potest esse difficultas: Curanda iam sunt diligenter hęc tria: Primò quidem, vt vmbræ seruent inter se eamdem omnino proportionem, quam seruant

 corpora

corpora; ita vt si corpora sint æqualis altitudinis, vmbræ sint æquales; si vnum corpus sit duplo maius alio; vmbra etiam sit duplo maior; quod autem dico de vno corpore respectu alterius; intellige etiam de partibus eiusdem corporis inter se comparatis. Secundo vt singulæ vmbræ tendant ad eandem partem, ita vt lineæ vmbrarum quæ proijciuntur in planum v.g. horizontale sint inter se parallelæ. Tertio curandum est, vt illæ vmbræ deleantur quæ occultantur ab alijs partibus corporis, vt v.g. in præsenti figura



deberet esse vmbra in A. & B. nisi occultaretur; ac præterea illæ partes, quæ sunt à Sole auersæ sint obscuriores alijs, vt patet in eadem figura.

Tertio denique curandum est, vt vmbra in suis extremitatibus sit aliquanto remissior, & præterea in corporibus curuis, tam concauis, quàm conuexis, partes eminentiores sint clariores; partes verò depressiores, obscuriores cæteris paribus; quod si corpora sint exprimenda atramento, debent ita obscurari vbi opus fuerit, vt lineæ accommodentur corpori repræsentato; nempè vt in corporibus curuis lineæ sint curuæ, in planis rectæ &c. quæ omnia optimè addiscentur, si cum hac consideratione obseruentur imagines perfectiores, quarum plurimæ extant.

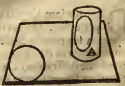
Quod si vmbra proueniat à lucerna; censenda est lucerna tamquam centrum, à quo ductæ lineæ ad circumferentiam semper magis, & magis diuaricentur: Fingatur igitur lucerna in eo loco, & altitudine, quæ magis placet; deinde verò ab illa tamquam à centro supponantur ductæ lineæ ad singula corpora, supposita tali distantia, & situ per imaginationem, & habebitur vmbra singulis debita, cui assignantur singulæ altitudines in linea plana, & puncta correspondentia in Ichnographia &c.

Quod si denique vmbra proueniat à fenestra, & non immediatè à Sole; tunc considerandum est, quot fenestræ adsint, & ex qua parte, & de singulis illarum ratio est habenda, ac si essent tot lucernæ; cum differentia tamen quoad magnitudinem; quæ omnia melius, vt dixi, exemplis patebunt, quorum non desunt passim plurima: Sufficiat autem hic regulas tantum generales, & fundamentales attigisse: Neque enim mox deerit vir ingeniosissimus, atque doctissimus D. Lemmius de Rubeis Perusiæ Doctor Primarius, qui de Prospectiua vberius, & profundius aget.

3. §. *De imaginibus transformatis; per reflexionem, vel refractionem reformandis.*

AGemus iam de modo pingendi imagines transformatas, quæ deinde per reflexionem speculi Conici, Cylindrici &c. reformantur.

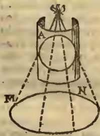
Sciendum igitur est, quod (sicuti dicta specula habent vim deformandi imagines benè pictas) ita etiam è contra, si applicentur imaginibus certa lege deformatis, illas reddent per reflexionem benè formatas: Rem exemplis explicabo; si applicetur v.g. speculo cylindrico A. circulus perfectus, repræsentabitur in speculo cylindrico



ouatus;

ouatus; hoc est maioris altitudinis, quam latitudinis; quare si dictus circulus pingatur ouatus; sed diuerso modo, hoc est maior quoad latitudinem, quam quoad altitudinem; repræsentabitur deinde à speculo cylindrico tamquam circulus perfectus; ita error errore emendatur, & si non errasset, fecerat ille minus; seu potius bina venena iuuant.

Modus igitur vniuersalis, & mechanicus pingendi dictas imagines sit iste: Accipiatur imago aliqua in charta expressa more solito; & quantum fieri potest omnes eius partes acu perforentur; deinde verò plicetur, & accommodetur eo omnino modo, magnitudine, & figura, qua debet esse speculum, vt in præsenti figura est imago A.; collocetur que in eo omnino loco, & situ, in quo deinde collocandum est speculum, quasi supponeret pro ipsomet speculo: His positis collocatur in tabula M N post chartam lumen (vt vides in figura) in tanta altitudine, & distantia a charta; in quanta vis deinde, vt maneat oculus spectatoris ante speculum: Iam pingatur accuratè imago, quam videbis designatam in tabula M N. à radijs luminosis per foramina dicta transeuntibus: Sic enim habebis imaginem ita deformatam; vt deinde posito speculo loco chartæ A. si quis respiciat in speculum in debita distantia visurus sit imaginem reflexè reformatam &c.



Eodem etiam ferè modo pingi poterit in pariete imago transformata; quæ deinde visa ab aliquo determinato puncto in notabili distantia, appareat bene efformata: Ita ergo v. g. pingere poteris S. Bernardum, qui si propè, & ex directo conspiciatur apparebit campus cum arboribus, fluminibus, pecoribus &c. si verò ex proprio puncto oblique conspiciatur apparebit omnino S. Bernardus: Collocetur igitur lumen in eo ipso puncto, in quo collocandus deinde est oculus spectatoris; applicetur que dicto lumini imago perforata non tamen plicata, sed plana, & ita vt lux transiens per foramina terminetur ad locum destinatum pro pictura; deinde verò, vt supra diximus, accuratè pingatur imago prout à punctis illis luminosis designatur, cum hoc tamen, quòd hic liberum erit in digitis v.g. dicti S. Bernardi pingere greges ouium albarum, vel quid aliud similis coloris cum digitis; & sic habebitur intentum &c.

Non absimili modo pingi poterit imago, in qua, si absolutè, & sine alio auxilio spectetur videantur colores temerè sparsi, vel certè aliud longè diuersum repræsentare, ac id quod volumus; si verò per tubum aliquem in determinato loco positum aspiciatur repræsentetur imago v. g. Pontificis &c. Applicetur igitur tabulæ perpendiculari ad Horizontem paruus tubus in parua, & debita distantia; in cuius vna extremitate sit paruum foramen, in alia verò versus tabulam sit vnum ex vitris plurium facierum, cuius pars plana sit versa ad tabulam; iam si applicetur lumen foramini; multiplicabuntur plures luminosæ areæ in tabula; tum si imaginis pingendæ partes distribuas in singula spatia luminosa cum debito ordine; deinde verò spectetur per foramen, videbuntur omnes istæ partes simul congregatæ imaginem desideratam efficere; figuram huius rei, & longiorem explicationem habes apud P. Marium Bettinum in suis Apiarijs.

Alius adhuc modus exactissimus trasformandi imagines quas primo loco supradiximus, nempe reformandas deinde per speculum, erit, si bonus pictor, posito super tabula speculo v. g. cylindrico ante oculos, ita pingat in tabula quicquid libuerit, vt semper respiciat in dictum speculum; hoc ipso enim, quod per speculum repræsentetur recta imago, res benè succedet. Et vniuersaliter loquendo, omnia illa vitra, quæ vel per reflexionem, vel refractionem deformant imagines benè formatas; possunt itidem reformare imagines male formatas; si ita à pictore pictæ fuerint; vt contrario vitio peccent: v. g. vitrum triangulare in tali situ oculo applicatus coarctat longitudinem obiecti; ergo si dicta longitudo fuerit maior debito &c.

Per speculum etiam planum poterit quodammodo transformata imago, iterum reformari; sicut in præsenti figura vides imaginem Pontificis in plures partes separatas dispertitam in octo prismatibus, seu corporibus triãgularibus A B C D. quam deinde reformatam, hoc est integram vides in speculo A B M N. Res igitur ita se habet; appēditur speculum A B M N. muro, ita reclinatum, vt sit quasi parallelũ Horizonti, plus minus, vt experientia ipsa docebit: Eidem muro appenduntur sub speculo octo, vel plura prismata lignea ordinata simul, vt hic vides: Dicta prismata vertunt vnam faciem versus speculum, aliam verò ad spectatorem; quæ vertitur versus speculum refert imaginem Pontificis in nullo alio alteratam, nisi quod diuiditur in plures partes, quot sunt dictæ facies prismatum, vt apparet in figura: In alijs verò faciebus ad spectatorem conuersis pingitur aliquid aliud valde diuersum eodem modo in plures partes diuisum (quod nos hic omisimus ad euitandam confusionem) Accidit igitur, vt, dum spectator rectà aspicit in facies prismatis, appareat illi imago in illis descripta, sed velut integra, & bene efformata: Cum verò aspi-



cit

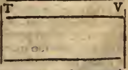
cit in speculum videat reflexè imaginem Pontificis etiam ipsam integram, & reformatam.

Curandum est, vt dicta prismata constent ex triangulo Isoscele, cuius vnum latus, seu potius facies respiciens speculum sit minor alijs duabus faciebus singillatim acceptis: Nec plura addo, nam experientia ipsa te docebit modum collocandi speculum &c.

Solent etiam fieri pariter huiusmodi imagines sine speculo, collocando scilicet dicta prismata, ita vt latus B D. sit Horizonti paralellum, coeterum ex muro simpliciter pendeant; sic enim fiet, vt si quis respiciat in sinistras facies stando à sinistris, videat vnam imaginem; si quis verò à destris respiciat aliam longe diuersam videat; & si adhuc placeat, tertiam videbit stando è directo; quod vltimum efficies, si pro triangulari figura, quadrangula fiat; ita vt tres facies appareant, vna è directo, altera à dextris, & à sinistris altera.

Hac occasione denique breuiter addo, quod iuxta diuersam speculi figuram poteris ad libitum mutare imaginem tuam, ita vt inspicienti speculum diuersa tibi videatur, ac realiter est, siue in melius, siue in peius: Poteris igitur efformare speculum siue ex talcho, siue ex metallo cum aliquantula concauitate ferè insensibili, & elliptica, vulgò ouata; nam sic imago tua longior apparebit &c. poteris etiam efformare speculum ex pluribus particulis speculi plani inter se cum aliqua inclinatione connexis; nam cum singulę ex his particulis non valeant totam faciem exprimere; apparebit consequenter imago monstruosa: Ex his duobus exemplis poteris alia quamplurima excogitare.

Nolo hìc omittere pulcherrimum aliud ac nouissimum genus prospectiuæ. Supra diximus, & probauimus, quod si Telescopium valde diducatur ostendet res proximas distinctissimè, & in immensum auctas; quare, vt ego expertus sum, legi percommodè poterunt in dicta distantia catacteres alioquin minutissimi; ita vt facilè quis possit alterius æpistolam legere etiam in dicta distantia: Sed aliud præterea spectaculum iucundissimum pluribus Romæ precipuè exhibui per dictum tubum valde extensum, atque diductum: Ita enim prospectiuam quandam efformaui super paruam tabulam; vt in hac deinde posita ad fenestram, & modo quem mox dicam, apparuerit amplissima regio distincta in planities, montes, syluas, flumina, mare cum insulis, scopulis, nauibus &c. ita ad viuum expressas, vt iurasses te verissima obiecta prospicere; nisi aliunde certior esses de eorum fictione, de quo testes sunt quotquot illam viderunt etiam viri primarij. Modus componendi huiusmodi prospectiuam non est adeo facilis, sicut primo aspectu alicui imperito fortasse videbitur; quamquam difficilè etiam est sufficienter in scriptis illum explicare; requireretur enim potius exemplum ipsum verum, & reale; tamen quantum fieri potest illum hìc exponam.



Sumatur tabula plana longitudinis ferè duorum pedum; latitudinis circiter vnius pedis, vel etiam aliquanto plus: Pars T V. tegatur vitris planis, quæ repræsentabunt aquam maris, quare super hæc vitrà passim extent frustula cerea aliquantum opaca, & obscura magnitudinis instar magnæ fabæ; sic enim insulas exprimes, atque in his erigantur aliquæ turres ex solidiore charta, vulgò Cartone, plana,

plana, & simplici. Efformentur iam cymbæ ex eadem cera supradicta proportionatæ magnitudinis cum insulis; erigetur autem in istis, loco Mali nautici, seta suilla proportionatæ magnitudinis; pro velo autem affigatur dictæ setæ charta plana, & simplex; sed quæ imitetur figuram veli nautici, affigatur inquam gummi: Hæc denique omnia debito ordine distribuantur in ipso mari; sciendum autem est, quòd quantò magis accedent ad extremum marginem T V., tanto minora efformari debent; seruandæ enim in hoc sunt regulę supra traditę in Prospectiua, in qua res paulatim decrescunt: Pro scopulis ponantur rudes, & asperi lapilli &c.

Iam verò reliqua tabula spargatur passim hęrba Musco, vel alia simili in plura frusta concisa; sic enim campos cum fossis &c. imitaberis; imo eadem hęrba, si grandior sit repręsentabit arbores, & sylvas, quod etiam pręstabunt frondes fœniculi &c. flumina etiam aliqua, & lacus vitro effingantur. Iuxta mare verò paulò antequam ad ipsum perueniatur fingi poterit vrbs aliqua insignis cum portu; vrbs quidem exprimatur turribus, domibus, templis cum suis Tholis, pyramidibus eo fere ordine, quo a pictoribus exprimi solent; sed hęc omnia per supradictam solidiorem chartam planam exprimantur, concisam varijs huiusmodi figuris.

Vniuersaliter autem moneo, supponendum esse, quod iuxta magnitudinem rerum supradictarum commensurabitur deinde distantia apparens spectatori per tubum opticum; ad hanc verò distantiam cœtera omnia sunt accommodanda, v.g. si turris aspiciatur ex maxima distantia, apparebit minimæ molis, nec eius crassitudo, sed sola superficies apparebit; non homines in ea, non minuta quędam ornamenta conspicientur, quare in dicta prospectiua omittenda erunt tamquam inepta; idem dico quoad naues &c. imo vt experientia ipsa te docebit, quamquam dicta tabula non distabit a spectatore, vt mox dicam plusquam duodecim passus circiter, tamen videbitur maximè distare prospectiua, ac res ita repręsentabuntur, ac si verę, & reales essent; sed in magna distantia: Hæc vltima regula si bene percipiatur statim suggeret quid sit aptum, quid ineptum in supradicta prospectiua.

His omnibus sic ritè compositis; collocanda deinde est tabula in limine ipso fenestrę alicuius satis apricę, & quæ si fieri possit in magnam aliquam plateam respiciat, siue in aliquem alium locum liberum, & apricum; cauendum tamen est, ne immediatè à Solis radijs tabula percutiatur; pars verò T V. vertatur ad exteriorem partem. Collocabis deinde spectatorem octo, vel decem, vel etiam duodecim passus propè tabulam, prout tubus opticus maior, vel minor erit, iubebisque, vt tubum tantumdem diducat, & extendat, vt dictam prospectiuam discernere incipiat cum sufficienti claritate; nimia enim claritas non erit opportuna (non solemus enim res longè distantes clarissimè videre) quod experientia ipsa docebit. Sicut etiam moneo, vt prima vice in componenda prospectiua aliquoties eam per tubum modo supradicto respicias, experiendi gratia, an benè se habeat. Cauendum deinde est, vt seruetur prospectiua à puluere immunis, alioquin vitrum non amplius fungetur suo munere; cœteraque omnia deteriora euadent.

Placet hac occasione breuiter indicare modũ conficiendi specula tam plana, quam non plana, tam ex chrystallo, quam ex metallo.

Quod attinet ad specula ex metallo (quę vulgo, & falsò dicuntur d'Acciaio cum

cum ne gutta quidem Calybis adsit:) Sumantur verbi gratia 50. libræ Cupri, vulgo Rame, quæ liquefiant in vase consueto ex creta &c. admisceantur deinde 25. libræ stanni Anglici, hoc est dimidio minus, quam cuprum; quibus simul liquefactis, infunde duas libras Arsenici; caue autem ab eius fumo, vtpote venenoso; & sic habebis virgas metallicas aptas deinde ad specula efficienda, quoties libuerit: Cum igitur opus fuerit, iterum liquefiant dictæ virgæ superadditis duabus vncijs Boracis, vt reddatur materia fluxilior; infundaturque hæc mixtura in consuetam formam &c. & habebis intentum.

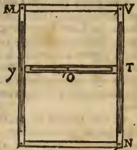
Iam verò specula vitrea, seu chrystallina sic efficientur. Primò quidem ipsum vitrum sic elaboretur; efformetur vitrum ad fornacem in figuram paruæ columnæ, seu cylindri, qui deinde statim aperiatur ad latus, extendaturque super laminam ferream perfectè planam, quæ lamina cum vitro in fornacem iterum immittatur, ad hoc vt vitrum perfectè adæquetur planitiei laminæ, & sic habebitur vitrum planum, quod tamen deinde expoliendum est per multam perfricationem super laminam ferream auxilio arenæ &c.

His peractis ita apponetur stannum, ad hoc, vt terminet visum. Accipiatur folium stanneum subtile magnitudinis speculo correspondentis, ac super illud bene explanatum spargatur æqualiter, & vbique argentum viuum auxilio pedis leporini; deinde vero super huiusmodi folium ducatur suauiter supradictum vitrum, & sic habebis intentum: Vt autem res felicius succedat, duo facienda sunt, ne interueniant bullę: Primo quidem tota hęc operatio fiat super lapide, vulgò dicto Lauagna.

Secundo, dictus lapis sit tantę magnitudinis, vt sit saltem aliquanto plus duplo folij stannei secundum longitudinem: Illud verò spatium, quod relinquetur vacuum à folio, superinduatur interpolatè tænijs chartaceis ferè in modum craticulæ; ac super talem craticulam collocetur vitrum; quod ita collocatum impellatur deinde suauiter versus folium stanneum, ita vt paulatim, & suauiter peruadat totum folium; quod cum totum ita peruaserit, vt illud omnino adęquet; superimposito deinde moderato pondere prematur pro aliquo tempore; sic enim folium perfectè adhærebit vitro, nec bullæ interuenient ob aerem violenter inclusum; relinqueturque argentum viuum liberum; nam hoc solum inseruit in ipsa operatione, nec remanet deinde in speculo: Quod de vitro dixi, intelligatur etiam proportionaliter de talcho; ex quo facilè efformari poterunt specula conica, cylindrica &c. si nempè efformetur ex ligno dicta figura conica &c. illique superimponatur adhæreatque perfectè speculum ex talcho.

Libet iam hic ponere instrumentum, per quod facillime transcribatur qualibet imago de magna in paruam, vel de parua in magnam: Stylus O. est efformatus in cochleam, vulgò à vite; hic configitur in tabula aliqua plana; in stylo M. sit lapis pictorius; stylus verò N. erit aliquantum acutus; debet præterea tam stylus O. posse excurrere per canaliculum, seu sectionem Y T. cui inseritur; quam extrema Y T. per suos etiam canaliculos; ita tamen, vt semper regula Y T. sit paralella alijs duabus regulis, R N. & V M., quæ omnia fiunt beneficio cochlearum: His positis si libuerit imaginem de magna in paruã transcribere; transferatur primò regula Y T. versus M V. firmeturque immobiliter in determinatis punctis paralella ad M V.; deinde verò

transferatur cochlea O. versus Y. firmeturque immobiliter in puncto determinato regulæ Y T. ac tabulæ sic configatur: His positis subijciatur stylo N. imago; calamo autem seu lapidi M. Charta munda; iam si ducatur stylus N. per lineas imaginis, necessariò sequetur, vt lapis etiam M sine alio auxilio, aut industria, describat in charta munda similem lineam, licet minorem. Possem hic addere alia etiam instrumenta similia; sed ea omitto, quia videre ea poteris apud P. Marium Bettinum in suis Apiarijs optime descripta.

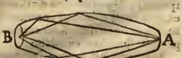


Pulcherrimus etiam, & facilis modus pingendi res erit; si, vt plurimis iam est notum; fiat paruum foramen in fenestra lignea; cubiculoque cæteroquin bene clauso, per illud vnum foramen luci aditus pateat, deinde verò soli exponatur contra fenestram obiectum quodcumque pingere libuerit; sic enim videbis imaginem illius obiecti in pariete cubiculi mirabiliter expressam non alio penicillo, quam radij solaris, quam si excipias in charta, facile illam poteris coloribus exprimere: Verum quidem est; quod apparebunt omnia inuersa; nempè superiora apparebunt inferiora &c. sed hoc facilè corrigetur per Chrystallum conuexam positam propè foramen supradictum in debita distantia hoc est post concursum radiorum, vel per chartæ euersionem.

Poteris etiam sic deludere amicum, efficiendo, vt post somnum subito excitatus videat in cubiculo excurrentes Dæmones &c. quod obtinebis per aliquot in Dæmonis figuram personatos, qui in Sole hac illac excurrant &c. quod si plura huiusmodi foramina in fenestra efficias, vnicum externum obiectum in plures imagines replicabitur; in totidem scilicet, quot erunt foramina.

7 § *De Voce*.

Quæ de lucis reflexione supradiximus, intellige etiam de vocis reflexione; hæc enim solet imitari lineas lucis: Hinc fieri poterit instrumentum siue integrum quale vides in figura, siue mutilatum quod iuuabit auditum: Ratio est quia omnes lineæ vocales procedentes ex puncto A., congregabuntur in punctum B. Quare etiam fornix imitans suprapositam figuram Ellipticam; vel etiam (quod melius est) totũ cubiculum, si imitetur talem figuram, idem præstabit.



Fieri etiam potest magnum aliquod instrumentum simile auribus humanis; istæ enim ita à natura sunt efformatæ, vt plures lineas vocales excipiant, & ad vnum tandem punctum illas congregent, vbi fit sensatio.

Vice versa omnia instrumenta, quæ voci reflectendæ inseruiunt; possent inseruire pro lucis reflexione; nisi quod in hoc fortasse differunt, quod vox maiorem quandam adhęrescentiam habet ad corpora, quam lux; atque non eisdem omnino legibus rigorosè astringitur.

8. §. De Echo.

EX dictis desumi poterunt regulę ad efficiendam Echo; omnia enim illa corpora, seu instrumenta, quę sunt apta ad reflectendam lucem, erunt etiam apta ad vocem repercutiendam; Ideo aptior erit angulus, quam simplex murus planus ad efficiendam Echo, quia vt de speculis diximus; si duo specula plana faciant angulum; quanto acutior erit angulus, tanto plures lineę visuales eiusdem obiecti reflectentur ad oculum: Itęm aptiora erunt corpora concaua, quam conuexa &c.

Ex dictis etiam intelligitur cur vna Echo prius respondeat, quã alia; nempè quia corpus reflectens est vicinius; adeoque vox breuius iter conficit: Cur alicubi plures, alibi pauciores vocis repetitiones fiant; nempè quia ex diuersis corporibus inter se distantibus reflectitur vox; adeoque videntur esse plures voces, eò quod in distinctis temporibus ad aures perueniant. Opinio autem omnium probabilissima est, quod ad hoc vt Echo commodè vocem repercutiat, debet corpus reflectens distare saltem 50. passibus ordinarijs, qui sunt dimidium geometrici: Corpus autem reflectens debet esse durum, & lęuigatum quantum fieri potest; licet non cum eo rigore, qui requiritur in reflectenda luce, vel rerum imaginibus.

TRACTATVS TERTIVS DE AQVA, EIVSQVE ANNEXIS.

CAPVT I.

De Natura, & proprietatibus Aquæ, & hac occasione de Grauitate, & leuitate in genere.

1. §. *De Aquis in vniuersum.*

Elementum Aquæ fuit à Deo maxima ex parte in vnum collectum, quod Mare appellatur ad hoc vt reliqua terræ pars reiecta ab aquis libera habitari posset: Cum enim terra tota aquis occultaretur Deus, plures, atque immensas in ea cauitates efficiens, partes illas terreas in montes eleuauit.

Superficies terrestris globi ab omnibus maribus occupata censetur æqualis reliquæ superficiei siccæ: Maria verò omnia simul communicant, vnum corpus continuum efficiendo; excepto tantum Mari Caspio, quod est perfectè Mediterraneum in Asia.

Est igitur mare velut immensa quædam cauitas terræ, in qua collectæ, & congregatæ sunt aquæ; quæ in tantum inde non superefluunt, in quantum littora circumstantia altiora sunt, quam ipsa aqua; quare vbi littus non est tantę altitudinis, opus est, obice aliquo, & aggeribus, maris aquam cohibere; ne ipsa per suam innatam grauitatem (quæ certè non est minor, imo est maior, quam in aqua fluuiorum) terram inundet, sicut flumina faciunt; & sicut mare aliquando Flandricum ruptis dictis aggeribus multa Oppida mersit.

Neque verò miraculum censendum est, quod maris fluctus, licet vehementes, & elati in altum à terræ tamen inundatione abstineant, & in littore infringantur; Deus enim in rebus naturalibus, & consuetis non adhibet miracula; sed hoc ideo accidit, quia motus ille est aquæ violentus; quare sicut saxum proiectum non in infinitum mouebitur ita etiam dicta aqua contra suam grauitatem violenter impulsa non in infinitum abibit; sed in littore paulatim infringetur.

Iam verò sciendum est, quòd superficies aquæ pars est perfectę sphęrę; nisi à tempestatibus agitetur, alijsque motibus violentis: Hinc fit, vt vas quodlibet possit capere nunc plus, nunc minus aquę, seu alterius liquoris; prout vel in humili valle, vel in sublimi monte collocabitur; nam si vas aliquod impleatur in valle, hoc est magis prope centrum terræ, superficies aquæ erit

pars sphęrę minoris, & per consequens magis curuę conuexitatis; adeoque vas capiet plus aquæ; quam si in monte remotius à centro impleatur, vbi superficies erit pars sphęrę maioris &c. Qua occasione notandum etiam est; quod apex Mali in nauibus plus itineris, seu spatij conficit, quam eius basis, hominesque plus spatij, atque itineris conficient capite, quam pedibus propterea scilicet, quod circulus, qui conficitur à pedibus est minor, quam qui conficitur à capite.

2. §. *Quomodo Flumina vnde exeunt, reuertantur.*

DIcuntur Flumina reuerti ad Mare vnde exeunt in hoc sensu; quod scilicet aqua, ex quibus Flumina constant oritur maxima ex parte ex Mari; Quod pluribus fit modis: Primo quia aqua maris per occultos terrę meatus transmittitur ad Cauitates sub montibus latentes, vnde vi caloris vapores ascendunt intra ipsum montem, qui deinde peruenientes ad summitatem montis, ibi refrigerantur ab ipsa terra montis (quę pręter frigus debitum terrę, refrigeratur etiam plerumque à secunda regione Aeris, alijsque causis similibus, quas de tali regione diximus) & sic in aquam iterum perfectè conuersi, per aliam deinde viam excurrentes Flumina paulatim efficiunt accessu nouarum aquarum, quę in ipso itinere se adiungunt: Non parum etiam tales montium summitates humectantur à vaporibus nubibusque ipsis vt plurimum sibi circumstantibus, quę facilius in aquam conuertuntur à terrę frigiditate quippe densioris quam sit aer: Adde quod pluuia ipsa, ac niues multum augent Flumina; quę omnia vt plurimum ab aqua Maris proueniunt, & per occultos terrę meatus, & quia eius partes subtiliores à calore Solis attractę in nubes deinde coguntur; quę nubes vt plurimum montibus adhęrent à quibus tamquam ab obstaculis retinentur. Imo montes altissimi, vnde maiora Flumina oriuntur, solent vt plurimum niuibus perpetuo humectari.

Idem dico de fontibus: Quod si verum est, vt aliqui narrant, reperiri in cacumine Montis omnium altissimo inter cæteros circumstantes montes, reperiri inquam fontem perennem aquæ: Dici potest id fieri ex eo qnod adsint ibi causæ non multum dissimiles ac illę, quas in aliquibus fontibus artificialibus in sequenti capite afferemus: Exempli gratia dici potest, id prouenire ex aere violenter incluso, & compresso seu ratione rarefactionis, seu ob aliquam aliam violentiam, exempli gratia, eo quod decidens aqua ex aliquo loco cum impetu in aerem conuertatur, vt alibi diximus, & patet experientia in Tibere, Velino &c. nec aliũ habens exitum, quæ per occultos meatus ab aqua occupatos, premat dictam aquam, quæ deinde exitum sibi quærat per meatus aliquos ducentes ad ipsum montis cacumen: Neque verò durum nimis alicui videatur admittere in casu valde raro, & casuali pro solutione aliquid casuale, & quod primo aspectu videtur potius artificiale, quam naturale: scimus enim inuentas esse in marmore coloribus expressas omnes musas sine vlla arte; cum tamen res hæc videatur omnino artificialis.

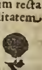
2. §. De

3. § De Maris profunditate.

QVoties Flumen aliquod pertransit plures Vrbes, vel Oppida; non est dubitandum quin illud, quà primo transit sit altius quam reliqua: At de aqua omnium marium censet P.Blancanus non magis esse eleuatam vnam partem superficiei, quam aliam nisi accidentaliter, (excipiendo Caspium, vt diximus) adeoque, falso suasisse Regi Ægipti Sesostri, consiliarios, ne simul coniungeret remoto terræ obice Mare rubrum cum nostrò mediterraneo, propterea quod Mare rubrum Græciam, Asiæque partem inundasset, vtpotè sublimius quam mare mediterraneum, vt ipsi putabant.

Quoad maris profunditatem diuersæ sunt opiniones; cum enim plurimi existiment hanc tantam esse, quanta est montium altitudo; talis autem altitudo sit valde controuersa; erit etiam valde controuersa profunditas maris: Censent autem aliqui altissimum montium eleuari perpendiculariter supra ordinariam terræ planitiem 25. milliaria; alij verò 50.

Dicitur in aliquibus maris partibus non inueniri fundus; sed ideo fortasse id accidit, quia ob nimiam maris profunditatem opus est immittere tantam funis molem; vt hæc simul cum plumbo faciat vnum compositum leuius in specie, quam sit aqua maris (quid sit esse leuius in specie paulò post explicabitur) ac proinde funis fluctuet huc illuc, nec permittat, vt plumbum recta ad fundum tendat: Modus fortasse optimus mensurandi profunditatem maris erit, si fiat vncinus plumbeus eius figuræ, qua solet exprimi numerus 7. & in vncinum inseratur galla, vel aliquid simile leuissimum; demittaturque sic vncinus cum galla liberè, & sine fune in tubum vitreum perpendiculariter erectum plenum aqua marina eiusdem speciei, vel in aliud vas æquiualens (sufficit enim, vt fundus talis vasis conspiciatur) noteturque tempus descensionis vncini, & item tempus ascensionis gallæ (vncinus enim cum ad fundum peruenerit mole sua inclinabitur exitumque liberum dabit gallæ sibi insertæ): Nam sic nota erit altitudo aquæ, & tempus tàm descensionis, quàm ascensionis debitæ pro tanta aquæ altitudine, siue profunditate: Quare si deinde sit exploranda profunditas maris; demittatur dictus vncinus cum dicta galla; noteturque totum temporis aggregatum, quod insumitur in descensu, & ascensu gallæ: Deinde verò diuidatur hoc tempus proportionaliter; assignando pro rata tantam eius partem ascensui, & tantam descensui; iuxta proportionem, quam didicimus in supradicta experientia; & sic notum erit tempus insumptum in descensu vncini; ex quo facilè veniemus in cognitionem profunditatis sic: Grauia in descensu ità augent velocitatem in motu; vt spatia localia se habeant inter se, sicut quadrata temporum; in quibus talia spatia pertransita fuerint: v.g. tempore quinque vndationum perpendiculi graue confecit spatium decem pedum; ergo tempore decem vndationum conficiet quadraginta pedes; ita enim se habet decem pedes ad quadraginta pedes, sicut viginti quinque quadratum quinque vndationum ad centum quadratum decem vndationum: Sed vncinus ex datis insumpsit tantum tempus in descensu; ergo confecit tantum spatium &c.



4. §.

4. §. *De Maris fluxu, & refluxu, alijsque eius motibus.*

Agendum iam breuiter est de fluxu, refluxuque maris, & hac occasione alios etiam quosdam maris motus narrabimus:

Sciendum igitur est; quod, sicuti in Cœlo tria genera motuum enumerantur, quibus Planetę mouentur & secundum longitudinem, & secundum latitudinem, & secundum profunditatem; ita etiam tribus ferè similibus motibus mare agitatur: Primo enim mouetur ab Oriente in Occidentem; obseruatum est enim à Naucleris, multo citius absolui nauigationem à Palestina in Hyspaniam, ex Anglia in Hiberniam; Goa versus caput bonæ spei; ex Hispania versus Americam, ex Magellanico freto per pacificum mare ad Moluccas, quam è contrario tendendo Orientem versus, etiam quando non obstant venti aduersi, & non desunt secundi, & totum quidem Atlanticum, & Æthiopicum mare currit versus Americam: Sed manifestior est hic cursus in ipsis fretis, & canalibus, vt inter Africam, & Sancti Laurentij Insulam, vbi ob multitudinem naufragiorum currentes illæ aquæ vocantur Vallis Iosafar, & in sinu Mexicano ad Insulam vocatam Os Draconis, & prope Gadalupam, portumque Cartaginis, ac Sanctæ Marthæ; adeo vt naues contraniti etiam vento iuuante nequeant.

Secundus motus est à Septentrione in Austrum, de quo Aristoteles lib. 2. meteor. nam palus Meotis per Bosphorum Thracium decurrit in Propontidem tanto impetu, vt molendinis versandis sufficiat. Propontis autem per Hellespontum in Ægeum deuoluitur siue ob fluminum vim, quæ in Euxinum erumpunt, vt putat Aristoteles, siue ob aliam causam: Mare quoque Noruegicum fluit Galliam versus;

Tertius denique motus est fluxus, & refluxus, qui differt à duobus supradictis, eò quod hìc fiat per intumescentiam aquarum, & sic pertineat ad motum iuxta profunditatem; & nunc accedat, nunc recedat respectu eiusdem termini. Et in Europa quidem sic se habet: In sinu Adriatico tantus fuit olim teste Procopio, vt rapidissimè occuparet multa millia passuum; nunc Veneti littoris duo ad summum milliaria occupat. In Caspio, & Tyrreno mari nullus sensibilis æstus est; nec in toto reliquo Mediterraneo ad Europę littora, excepto aliquo circa Marsiliam, & Euripo. Extra mediterraneum magnus æstus fit circa littora Hispaniæ, Galliæque occidentalia, & Boetis quidem fluuius sentit illum Hispalim vsque: Æstum maximum experiuntur littora Flandrica, Ollandica, Noruegica, & Anglica: Inter Noruegiam, & Daniam vix sentitur: Africæ littora Mediterranei æstum magnum; sed Atlantici maris citra Tropicum Cancri nullum penè experiuntur, vltra Tropicum autem ad Guineam tam validus est, vt vix tres anchoræ sufficiant ad firmandas contra fluxum naues; magnus quoque est inde vsque ad insulam S. Thomæ, & circa littora Æthiopiæ; tantus autem in mari rubro, seu sinu Arabico, vt impijs ansam præbuerit dicendi, Moisen expectasse refluxum maris, nec alio miraculo siccis illum pedibus transisse: Omitto hic breuitatis gratia alia littora, in quibus fit æstus.

Temporum vices, ac periodi æstuum sunt variæ, aliæ siquidem menstruę, aliæ diurnæ, aliæ quasi annuæ, aut semestres, vel etiam trimestres; pluribus

in

in locis maior fit æstus hyeme, quam æstate, & maior in Æquinoctijs quam in solstitijs; sub ortum Caniculæ tamen magnus: Maior in Plenilunio, quam in Nouilunio, aut post quadraturas exceptis aliquibus locis.

In plerisque tamen maribus bis quotidie fit fluxus, & bis refluxus; & senis quidem horis fluit, senis quibusque refluit in Adriatico, Belgico, Hollandico, Anglico, Lusitano, Pacifico, Gangetico: At in Oceano Atlantico, & ad Garumnæ fauces septenis horis intumescit, quinis detumescit: Contra ad nigri fluminis ostia, ad littora Guineæ, & Eritræi crescit quaternis; decrescit octonis horis.

Ijs in locis, vbi fluxus senis horis, & alijs senis durat refluxus; incipit fluxus oriente Luna supra illum Horizontem; refluxus autem dum illa est in circulo meridiano illius horizontis; Luna vero occidente, iterum incipit fluxus; cum verò illa peruenerit ad imam Cœli partem iterum refluxus incipit; donec impleantur 24 horæ.

Vt autem melius res tota intelligatur. Pone tibi ob oculos vas aquæ ebullientis ad ignem, quę cum intumuerit ita se extollit; vt ad magnum spatium ascendat circa labrum Vasis, & sepè etiam supereffluat; vbi verò cessauerit ebullitio, paulatim decrescit, & imas vasis partes petit, refluendo à labro vasis ad interiora: Iam ferè idem in mari accidit; statis enim horis supradictis, cum Luna accedit ad talem Horizontem incipit in mari illius Horizontis ebullitio quædam, & hinc tumor, vnde fluxus aquæ ad littora, & quasi labrum maris; & eodem temporę fit pariter apud Antipodas in mari diametraliter opposito ebullitio, tumor, & fluxus; quamuis aliquanto minor quam in Horizonte opposito dicto: Prout igitur Luna ad alium, & ad alium Horizontem accedet; fiet in illo, aut illo mari dictus tumor.

Difficile est reddere rationem talis effectus: Certum tamen videtur eum prouenire precipuè à Luna: Iam vero dici satis probabiliter posset, dependenter ab influxu Lunæ excitari in fundo maris exhalationes, vnde tumor ille, & ebullitio proueniat: Quare iuxta varia loca plus minus fit fluxus, & refluxus, & etiam alicubi nullus, prout plures, vel pauciores exhalationes excitantur; & istæ excitatæ feruntur per talem vel talem impulsum ad hanc vel illam partem: Nec durum videatur, quod Luna tales excitet exhalationes etiam in altero Emisphærio, vbi ipsa tunc non versatur, quandoquidem per experientiam scimus tali pacto commouere catharros, & humores animalium etiam in Nouilunio &c.

Concurrit etiam ad hos effectus producendos complexum plurium causarum; vt est, talis littoris situs, & configuratio, tales vel tales materiæ minerales in fundo, seu prope fundum maris: Aspectus magis, vel minus obliquus Lunæ: In effectibus enim necessarijs, in quibus non datur libertas ad vtrumque; dicendum est, omnes illas causas de facto concurrere, quæ sunt proximè dispositæ ad concurrendum: Et ideo difficilis est ratio talium effectuum, quia difficilis est cognitio huius complexi ex multis causis inadæquatis, & sæpè etiam accidentalibus: Secus ac in causis simplicibus, & per se.

5. §. *De Maris salsedine.*

QVoad maris salsedinem dici potest, hanc nasci ex duabus præcipuè causis; nempè a subterraneis mineris sulfuris &c. in ipso mari, vel illi contiguis; & etiam ex eo, quod à Sole attrahantur partes subtiliores, relinquanturque grauiores, & magis terreæ, & per consequens salsæ.

6. §. *De grauitate, & leuitate, & hac occasione de innatantibus.*

IAm verò natura aquæ, & cuiusuis alterius liquoris, ea est, vt non solum vna pars superficiei ipsius non exigat sublimior esse, quam reliqua superficies; sed neque hæc, vel illa pars magis exigat per se loquendo esse supra, quam infra aliam, dummodo sint omnino similes; nisi enim sint omnino similes inter se, quę grauior erit petet esse infra, vt in dolijs videmus accidere, in quibus vinum fœculentum tenet locum inferiorem; & puriori superiorem relinquit.

Quod vt melius intelligatur, & simul dictum consuetum intelligatur Elementa in propria sphera non grauitant; ponamus hic fundamenta aliqua vniuersalia leuitatis, & grauitatis. Deus igitur vt Autor Naturę, instituit in rebus sublunaribus, pro ipsarum bono, & conseruatione, talem ordinem, & proprietates, vt, ne sublunaria perpetuam paterentur turbationem, & instabilitatem; quantum fieri posset, corpora grauiora prope centrum, minus grauia remotiora à centro; leuissima verò remotissima à centro, ac prope Cœlum Lunę manerent.

Omnium verò corporum, quibus constat sphæra sublunaris, duplex est genus: Primum genus est eorum, quæ inter se comparata nullam admittunt communicationem quoad locum; sed exigunt locum omnino distinctum, ac diuersum: Verbi gratia elementum aeris, & elementum aquæ sunt huiusmodi, vt regulariter loquendo nullam admittant loci communionem (non loquor hic de particulis aquæ, & aeris, quæ vt plurimum inuicem admiscentur) Secundi autem generis corpora admittunt aliquam loci communicationem, vt sunt lignum, & aqua; quare videmus, quod lignum in aqua positum nec totum immergitur, nec totum superextat.

Vnde Archimedes tradit hanc regulam, vt videlicet si comparetur v. g. lignum cum liquore aliquo: Sumatur tantumdem liquoris, quanta est moles ligni, hoc est liquor impleat tantum spatium, quantum impletur à ligno: Quod si talis moles liquoris æqualis moli ligni, sit grauior mole ligni; hoc ipso concludemus, quod lignum illud non immergetur totum in liquore; imo tanta pars proportionalis ligni manebit extra liquorem, quanto maius est pondus liquoris respectu ponderis ligni; ita vt si v. g. liquor est duarum librarum, lignum autem vnius libræ; hoc lignum immergatur solum secundum sui medietatem.

Et viceuersa, vt cognoscatur differentia ponderis inter lignum, & liquorem æqualis molis, notetur proportio inter partem ligni immersam, & partem non immersam; nam si v. g. dimidium ligni superextet, signum erit, quod liquor ponderat duplo plus quam lignum; & idem dico de alijs proportio-

nibus; seruando semper eamdem proportionem inter pondus, & pondus, quæ seruatur inter partem immersam,& partem non immersam,& viceuersa. Et hęc vocabitur diuersitas ponderis in specie; valebitque dicere vniuersaliter, quod talis liquor ponderet tanto plus, quam talis species ligni: Vnde quia, Aer comparatus aquę modo dicto nihil ponderabit; valebit vniuersaliter dicere, quod Aer comparatus aquæ nihil ponderet, & per consequens nullo modo immergetur intra aquam, si in ipsa collocetur. Differentia autem ponderis quoad molem erit; cum ratione maioris molis magis ponderabit vnum, quam aliud; v. g. arbor tota magis ponderabit, quam vnicus eius ramus. Et sic habebimus notos istos duos terminos, *diuersitas ponderis quoad speciem, & diuersitas ponderis quoad molem*.

Ratio autem à priori, cur aliqua corpora plus, aliqua minus immergantur, est, quia iuxta ius, quod habet quodlibet solidum corpus respectu alicuius liquoris accedendi magis ad centrum terræ, magis conabitur immergi, hoc est conabitur; vt excludat liquorem illum à loco viciniori ad centrum; Quare si liquor ille erit leuior in specie corpore solido, tunc solidum totum immergetur hoc est præualebit penitus; at si liquor erit grauior solido, tunc præualebit liquor, tantumque immersionis concedet solido, quantum debebitur si illud solidum habeat ius aliquod accedendi aliquantulum ad centrum &c.

Aduerte autem nomine corporis innatantis, siue sit totum solidum, siue partialiter, intelligi quicquid ipsi erit aliquo modo adiunctum, siue ab ipso inclusum; Verbi gratia in tantum nauis non immergetur tota intra aquam, in quantum nomine talis corporis intelligitur non solum lignum, claui, bombardæ &c. sed etiam aer ipse à naue contentus; Quare etiamsi instrumenta ferrea, aliaque nauis pondera grauiora exigerent totalem immersionem; tamen eo, quod ex aere incluso, ligno, & dictis instrumentis fiat vnum compositum, quod si in bilance examinaretur in comparatione ad alteram tantam molem aquæ, non præualeret; imo multo minus ponderaret quam aqua; ideo dicta nauis non debet tota immergi.

Et hæc est vera ratio cur naues non immergantur; nec vllo modo ad hoc concurrit maior, vel minor copia aquæ sustentantis; etiamsi enim vnus tantum digitus aquæ relinqueretur sub ligno; adhuc eodem modo sustineretur, ac si subesset in maxima copia: Quamuis aliquando per accidens maior aquę copia iuuet ad sustinendas magis naues; magis enim resistet illarum impulsui violento, & accidentali extrinseco, & per consequens non ita facile partes aqueæ separabuntur, vt dent locum Naui summergendæ. In tantum autem Naues, & reliqua corpora melius sustentantur ab aqua maris, quam fluuiorum; in quantum aqua maris est grauior, vt ostendit eius salsedo, quę multum habet terrei.

Ex supradictis deduci potest modus sustinendi intra aquas occultam quamlibet magnam molem; curetur primo quantum fieri potest, vt dicta moles æquiponderet alterę tantæ moli aquę; deinde verò alligetur illi aliquid leuissimum, quod aquę superextet; simili modo posset cum aliquibus adiunctis nauigari sub aquis.

7. § Modus extrahendi Naues submersas:

POtest etiam deduci modus extrahendi à fundo maris magnam aliquam molem v. g. nauem submersam sic. Primò. Habeantur aliæ duæ naues omnino vacuæ ab oneribus; adducantur istæ ad locum Nauis quæsitæ, collocenturque cum tanta inter se distantia, vt possit inter ipsas commodè collocari Nauis submersa; coniungantur deinde dictæ duæ Naues fortissimo tabulato.

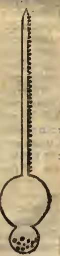
Secundò. Habeatur iam funis longissimus, & fortissimus, qui accommodetur in modum magni laquei excurrentis, qui laqueus sit tantus, vt possit comprehendere totam Nauem submersam: Disponantur autem in pluribus partibus dicti laquei anchoræ cum suis funibus.

Tertiò. Inijciatur dictus laqueus Naui submersæ, aptèque restringatur ita vt Nauis benè ab ipso comprehendatur, & à dictis anchoris velut ab vncinis vndique arripiatur (quæ omnia facilè fient auxilio Vrinatorum).

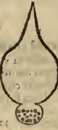
Quartò. Impleantur ambæ naues aqua quantum fieri potest citra immersionem totalem; alligenturque tam funis laquei, quam funes anchorarum in pluribus locis tabulati strictissimè, & fortissimè. Denique paulatim Naues aqua exonerentur, nam hoc ipso leuitabunt, & supra aquam magis, magisque extollentur, & per consequens etiam extollent, & extrahent è fundo maris Nauem submersam: Quod si pluries fiat, iam incipiet apparere Nauis submersa; & poterit facilè exonerari ponderibus, & sic duci quo libuerit.

8. §. Modus ponderandi liquores.

SEd doceamus iam adhuc ex supradictis modum ponderandi facillimè liquores, & comparandi illorum pondera inter se. Habeatur primò maior ex his duabus phialis (in cuius fundo sunt positæ plures glandulæ plumbeæ, quot sufficiant, vt phiala magna ex parte immergatur in liquorem, & maneat perpendicularis) quæ liberè intra liquorem demittatur, cumque iam constiterit immobilis, notentur gradus, qui superextant non immersi; sintque v. g. octo pro aqua: Deinde verò immergatur in vinum; & superextent v. g. quinque gradus. His positis concludendum est vniuersaliter, dictam aquam differre quoad pondus in specie à tali vino per tres gradus, tres enim gradus sunt differentia inter octo, & quinque; Quod de vino, & aqua diximus, applicetur cœteris liquoribus, & sic comparabuntur eorum pondera inter se, & cognoscetur quænam aqua sit leuior alia in specie, & per consequens aptior ad bibendum.



Secundo iam veniamus ad minorem phialam; in qua maior quidem erit labor, sed cum maximo fructu, ostendet enim minutissimè, & perfectissimè differentiam ponderis inter duos quoslibet liquores. Supponantur etiam in fundo istius phialæ, glandulæ plumbeæ ad præstandum eumdem effectum



quem in alia antecedenti prępstabant. Iam verò inter hanc ſecundam, & primam erit hæc differentia; quod illa quidem in liquore libera relinquebatur, notabanturque gradus &c. At verò iſta poſtquam in liquore eſt poſita debent inſeri in eius collum tot annuli ænei, vel ex alia materia, donec phiala tota maneat ſub aqua penitus immerſa; ita tamen, vt eius apex tangat ſuperficiem ſummam aquæ, vel vt Italicè loquar, ſtia à fior d'acqua; His poſitis notetur numerus, & magnitudo annulorum; nam ſi in duobus diuerſis liquoribus fiat hæc operatio, habebimus notam differentiam ponderis in ſpecie iuxta numerum, & magnitudinem annulorum maiorem in vna operatione, quam in alia; Curandum autem eſt, vt habeantur plures annuli diuerſi ponderis vſque ad minimum ferè pondus, eo ferè modo quo fiunt determinata pondera pro bilancibus; qui annuli facilè fient ex chordis cimbalorum diuerſis; habeantur verò plures æquales in vnoquoque genere.

8 §. *Modus examinandi tàm pondus, quàm molem ſolidorum.*

SEd vt ſciamus non comparatiuè tantum ad alios liquores; ſed ſimpliciter, & abſolutè pondus cuiuſque liquoris; ſuſpendatur ex vna parte perfectiſſimarum bilancium globus plumbeus v. g. ſine vlla lance; ex alia parte bilancium ſit conſueta lanx, in qua ponatur more ſolito tantum ponderis, donec æquiponderet plumbo: His poſitis, immergatur iam plumbum ſolum in liquorem; noteturque quantum minuitur pondus plumbi; nam quantum ponderis demetur plumbo, alterum tantum aſſignandum eſt liquori æqualis molis cum plumbo; quare ſi plumbum ponderabat in aere tribus libris v. g. & in liquore duabus tantum; ſignum eſt, quod moles aquę æqualis dicto plumbo ponderaret in aere appenſa, vna libra; & ſic poſſunt comparari pondera liquorum in ſpecie cum varijs ſolidis; ex quo deinde comparabuntur ipſa ſolida inter ſe. Hinc habetur preſens tabella, in qua cognoſcitur differentia ponderis poſita æqualitate molis; & item differentia molis, poſita æqualitate ponderis,

Vſus tabulæ erit iſte: Si aurum æqualis molis cum Oleo ponderet 20 $\frac{8}{}$ Oleum ponderabit 1. contra verò ſi Aurum æqualis ponderis cum Oleo habebit molē vt vnum, Oleum habebit vt 20.$\frac{8}{}$ Si Mercurius, hoc eſt argentum viuum æqualis molis cũ Auro ponderet 14.^{61}; Aurũ pōderabit 20.$\frac{8}{}$ Contra verò ſi ſint æqualis ponderis; & moles auri ſit 1. moles Mercurij erit 1.$\frac{38}{}$ vt apparet in prima columna: Et hæc dicta ſint de duabus columnis ſiue ordinibus exterioribus, quorum vnus eſt Horizonti paralellus, alter perpendicularis. Alię verò columnæ idem ferè ſignificant, ſed ita tamen, vt ſupponatur quælibet res vt 1. & deinde ſic comparetur cum alijs; Accipiatur v. g. ſecunda columna paralella Horizonti, in fine huius tribuitur Ceræ numerus 1. qui ſignificat, quod ſi Cera ſit æqualis molis v. g. cum Mercurio, & ſit vt vnum in pondere; Mercurius erit vt 14.$\frac{11}{}$ quod ſi accipiatur columna perpendicularis ſignificat, quod ſi Cera ſit ^{47} ęqualis ponderis

In hoc ordine ſupponitur æqualitas mo lis.

	Aurum	Mercur.	Plũbum.	Argentũ.	Aes.	Ferrum.	Stãnum.	Mel.	Aqua.	Vinum.	Cera.	Oleum.
Ol.	20. 8/11	14. 61/77	12. 6/12	11. 3/14	9. 0/8	8. 8/11	8. 4/55	1. 37/55	1. 1/8	1. 4/95	1. 5/12	1
Ce.	19. 10/21	14. 38/147	12. 5/21	10. 52/63	9. 9/21	8. 8/21	7. 89/105	1. 109/210	1. 1/21	1. 11/420	1.	
Vi.	19. 10/59	13. 331/413	11. 47/59	10. 30/59	9. 9/59	8. 8/59	7. 31/39	1. 18/599	1. 1/59	1.		
Aq.	19.	13. 4/7	11. 1/2	10. 2/3	9.	8.	7. 2/5	1. 9/20	1.			
Mel	13. 3/29	9. 73/203	7. 27/29	7. 11/87	6. 6/29	5. 15/29	5. 3/29	1				
Sc.	2. 27/37	1. 221/259	1. 41/74	1. 44/111	1. 8/37	1. 2/37	1.					
Fer.	2. 3/8	1. 29/50	1. 7/16	1. 7/24	1. 1/8	1.						
Aes	2. 1/9	1. 32/63	1. 5/18	1. 6/27	1.							
Ar.	2. 26/30	1. 68/217	1. 7/62	1.								
Pl.	1. 15/24	1. 29/161	1.									
Me.	1. 38/45	1.										
Au.	1											

deris cum Mercurio, & ſit vt 14. 31 in mole; Mercurius erit vt 1. Notetur autem quod pro quolibet binario 147 adhibentur ijdem numeri pro pondere, & pro mole: Quare licet ſufficerent primæ duæ columnæ, quarum vna perpendicularis, altera paralella eſt Horizonti; tamen ad vberiorem cognitionem additæ ſunt alię.

10. §. *Modus examinandi leuitatem ignis, & fumi.*

Similì ferè regula, qua liquores ponderauimus, poterit etiam ponderari vt ita dicam fumus & ignis hoc eſt eius leuitas, vel pondus examinari, iuxta illud Eſdrę 4. Pondera mihi ignis pondus. Et primo quidem malè, & ineptè ponderaretur fumus; ſi prius ponderarentur ligna, deinde his perfectè incenſis, ponderaretur cinis relictus, tribueretur que fumo pondus, quod cineri

neri deest, vt perueniat ad pondus lignorum. Sciendum enim est, quod hoc ipso quod corpus aliquod sit magis rarefactum, minus ponderabit, & hoc ipso quod fuerit addensatum magis ponderabit: v.g. in tantum vapores ex aqua ascendunt vsque ad secundam aeris regionem, in quantum particulę aliquę tenaciores aquę rarefiunt à calore Solis, & sic rarefactę euadunt leuiores ipso aere; proindeque ascendunt supra ipsum aerem; non autem quia detur in Sole virtus aliqua magnetica attractiua talium vaporum.

His positis materia, quæ deest cineribus adeo est rarefacta, vt sępè videamus ex minimo ligno tantum prodire fumum, vt totum impleat cubiculum; adeoque dicta materia fumi non solum non retinebit pristinam quantitatem quam habebat in ligno; sed pręterea talis erit leuitatis, vt si addatur ligno sic rarefacta, pręstitura sit ligno eam leuitatem proportionaliter quam pręstare solet nauibus aer ab illis inclusus, quod manifeste patet ex celeri motu, quo fumus naturaliter ascendit ad locum sibi debitum supra aerem: Vnde falsum erit dictum illud; Expende cineres, si in supradicto sensu accipiatur.

Aptius igitur fumi leuitas, explorabitur vno ex duobus sequentibus modis. Vel enim primum accipiatur perfectissimę bilances cum plumbo ex vna parte &c. vt de liquoribus supradiximus; & ita collocentur, vt solum plumbum immergatur in fumum; hoc ipso enim augebitur pondus plūbi eo quod fumus sit leuior aere; & pondera in medio leuiori magis grauitent; Quare si notetur differentia ponderis in plumbo dum in aere ordinario ponderatur respectu ponderationis in fumo, habebitur intentum; sicut enim de liquoribus diximus, quod quantum ponderis minuitur in plumbo, tantum pondus dandum est alteri tantæ moli liquoris; ita e contra, quantum ponderis minuetur in plumbo dum est in fumo; alterum tantum leuitatis dandum est moli æquali fumi. Quod de fumo diximus, applicetur etiam flammæ ignis.

In supradicta operatione vnus tantum defectus accidere potest. Et est, quod tam fumus, quam ignis dum naturaliter ascendunt, quo magis distabunt à suo termino à quo, tanto velocius mouebuntur; sicut etiam corpora grauia dum descendunt velocius, & velocius mouentur, vt alias diximus: Ista igitur velocitas poterit aliquantum iuuare ad sustinendum plumbum, ne cum tanta propensione grauitet, & descendat ad centrum.

Hic defectus posset euitari per hunc alium modum: Habeatur vas cum duplici foramine, vno in parte superiori, in inferiori altero; quod exponatur fumo, ita vt totum fumo optimè repleatur excluso aere per foramen superius: His positis optimè claudantur foramina; ponderetur que vas, ac notetur quanto minus ponderet sic plenum fumo, quam ponderatet antea dum repletum erat aere ordinario; nā hæc differentia ponderis ostendet differentiā ponderis inter fumum, & aerem ordinarium: Et hac occasione sciendum est, experientia cognitum esse, quod si impleatur per vim vas aliquod v.g. vter, siue follis, aere; tale vas plus ponderabit, quam si non addensetur in illo aer, etiamsi in tali aeris immissione euitetur omnis humiditas; nec farinula, seu vinum intromittatur, vt fieri solet in inflandis follibus.

11 §. *Explicatur quomodo elementa non grauitent in propria sphæra.*

VT autem aliquid concludamus circa commune dictum: Quod elementa non grauitant in propria sphæra: Assero hoc verum esse in duplici sensu; Primus est, quod si elementum fuerit in loco sibi naturaliter, & per se debito nullam vim faciet; vt expellat alia corpora è proprijs locis; quod idem est, ac non grauitare. Alter est quod etiamsi sit extra locum sibi debitum, vt sępè accidit; vt v. g. si aqua sit in catino, vel alio vase, cui vel infra, vel ad latus adiaceat aer, qui per se loquendo deberet potius supra aquam existere; adhuc tamen in isto casu vna pars aquę non grauitabit super aliam; quamquam tota aqua grauitabit super aerem, vel aliud simile inferius.

Sed vt rem melius, & vniuersalius explicemus, eiusque rationem afferamus, Dico posse duplici modo collocari quodlibet corpus in hac sphera sublunari; Primus est, si habeat sub se solùm corpora grauiora, vel saltem æquè grauia; & in hoc primo casu corpus, quod est in superiori loco sancit foedus cum sibi inferioribus; cum nullum habeat ius contra illa, vt ea expellat omnino ex loco, in quo sunt; dixi omnino, quia vt diximus de aqua, & ligno; lignum ius habet, vt aliquantum immergatur; & ideo solùm ad mensuram istius iuris occupat locum prius occupatum ab aqua; cœterum sancit fœdus cum aqua ad excludendum tertium, si opus sit, quod sit in loco inferiori sibi indebito: Et hinc nascitur secundus casus; Secundus igitur casus est, cum, v. g. (vt sępè accidit) sub vase aqua pleno, in quo lignum innatat, collocatur aer: Et in isto casu dico, quod, cum locus ille occupatus ab aere debeatur iuxta regulam, & ius naturale, debeatur inquam aquæ, & ligno; hæc duo corpora simul conspirabunt quodlibet iuxta suas vires, & ius, quod habet ad talem locum; conspirabunt inquam, vt inde expellant aerem, tamquam iniustum possessorem; sed quia non datur actio in distans; non poterit lignum ex se agere in subiectum aerem, sed solum aqua; imo catinus tantum, qui tangit immediatè aerem: Quare tàm lignum, quàm aqua constituent catinum tamquam procuratorem, eique communicabunt omne ius suum contra dictum aerem, per qualitatem aliquam impressam amicam quidem catino, sed inimicam aeri: Hinc fit, vt etiamsi lignum non inferat vim aquę ad hoc, vt omnino eam è suo loco excludat; nec aqua vim inferat catino, vt illum suo pariter loco excludat; tamen totum complexum ex ligno, aqua, & catino tantam vim inferet aeri, vt illum loco moueat, ac si quælibet ex his partibus immediatè suam vim exerceret contra illum; quare nisi obstet durities, aut aliud impedimentum accidentale, catinus vel rumpetur, vel alio quocumque modo sibi possibili hic, & nunc occupabit locum aeris, inde expellendo aerem, tamquam iniustum possessorem.

Hinc prouenit, quod dolium plenum si perforetur, vehementius vinum emittet quam semiplenum; quia partes omnes superiores vini communicabunt suum ius, quod habent contra subiectum aerem, communicabunt inquam partibus viciniioribus foramini.

Hinc etiam fiet, vt si dictus catinus, vel aliud simile portetur ab homine; quamuis

quamuis homo habeat in se aliquas partes grauiores in specie, quam partes catini, seu aquæ &c. tamen sentiet pondus, quia partes hominis minus graues, quarum plurimæ sunt in corpore humano, impellentur à catino &c. vt è loco sibi indebito deturbentur.

12 §. De Igne.

PRo complemento huius materiæ dico, in tantum igni deberi supremum locum in sublunaribus, in quantum est quid rarissimum, & per consequens leuissimum; calor enim per se loquendo, & nisi obstet accidentale impedimentum rarefacit; frigus autem addensat; quare cum calor debeatur maximè igni; per consequens ignis erit rarissimus, ac proinde leuissimus; Hoc ipso tamen, quod ignis ille, qui propter summam leuitatem est prope Lunam sit adeo rarus, erit etiam minus efficax ad calefaciendum; densiora enim aptiora sunt ad calefaciendum, vel frigefaciendum, quam rariora; & ideo videmus, quod ferrum candens efficacius calefacit, quam ipsa flamma ignis.

Soluenda iam sunt dubia aliqua; & primò quidem difficultas non leuis est, quòd in visceribus terræ claudunrur corpora calidissima pariter, & grauissima, quæ si naturaliter ibi locantur; signum est non deberi naruraliter igni locum supremum. Hæc difficultas videtur posse solui dicendo, quod natura propter bonum vniuersi debuit in visceribus terræ includere notabilem calorem, quo fouerentur terræ viscera, & quasi præcordia; cum autem, vt supra diximus, corpora omnium aptissima tàm ad calefaciendum, quàm ad frigefaciendum debeant esse densissima, ideo prudentissimè natura calorem hunc constituit in dictis corporibus densissimis, ac proinde grauissimis: Quare valebit potius dicere, ea corpora ideo esse calidissima, quia grauissima, quam ideo grauissima, quia calidissima: Vides igitur, vt natura prudenter operata sit, non minus in constituendo igne rarissimo in concauo Lunę, quam in constituendo hoc igne seu virtuali, seu formali densissimo in visceribus terrę; neque enim hęc duo opponuntur inter se iuxta regulas rectę prudentię.

13 §. De Glacie.

SEcundò autem soluendum est, cur glacies, hoc est aqua addensata sit leuior ipsa aqua (videmus enim glaciem innatare in aqua) cum tamen iuxta datas regulas deberet esse grauior, ac proinde submergi: Dico igitur, quod cum fit glacies, primò quidem aqua frigore correpta ita addensatur, vt occupet minorem locum (ita enim experimentis comprobatum est) deinde verò non solum recuperat locum pristinum; sed præterea maiorem adhuc occupat locum; ita vt nisi illi concedatur, frangatur etiam aliquando vas includens. His positis notandum est, quod cum sint in aqua, sicut & in alijs ferè omnibus corporibus plures exhalationes, seu partes aereæ admixtę; hoc ipso quod aqua addensatur, ac notabiliter refrigeratur, exhalationes illę per antiperistasim, & per motum calefactæ rarefiunt, & sic exigunt maiorem locum, quam antea; vnde fit, vt tota illa moles ex aqua addensata, & exhalationibus rarefactis minus ponderet in specie, quam aqua.

Non

Non absimili modo nubes, cum constent ex vaporibus frigefactis, hoc est ex aqua licet nondum perfecta; tamen ponderant minus, quam aer; quia in toto illo composito nubis includuntur plurimę exhalationes leuiores multo, quam sit aer; quæ exhalationes per antiperistasim rarefactæ maiorem locum occupant, & sic nubes sunt veluti naues in aere; sicut enim nauis compensat grauitatem ferramentorum &c. per aerem inclusum; ita nubes compensant grauitatem aquæ per exhalationes dictas: Imo hoc est adeo verum; vt signum pluuiæ mox futuræ ferè certum sit eiusmodi magna antiperistasis; per quam ita tales exhalationes à partibus aqueis nubis in aquam addēsatis, comprimuntur; vt effracta nube, per vim locum sibi foris quærant, & inde fiat Tonitru; quod proinde solet esse signum pluuiæ: Non secus ac glacies cum nimis à frigore constringitur crepat, & in partes disrumpitur ob eam scilicet rationem, quod internæ exhalationes maiorem sibi locum quærentes propter antiperistasim maioris frigoris, glaciem disrumpunt; quare idem dixerim esse nubes in aere, ac in aqua glaciem.

14. § *An Planetæ grauitent respectu Centri Vniuersi.*

Neque verò quisquam admiretur, quod in toto præcedenti discursu de grauitate, & leuitate, restrinxerim me solum ad sphæram sublunarem; si enim compręhendissem etiam superlunaria, cum putem Cœlum Planetarum esse fluidum, & non solidum; debuissem alterutrum ex his duobus absurdis admittere, nempè vel quod Planetæ existant ibi cum perpetua violentia; vel quod sint parum apti ad calefaciendum: Probatur quia vel ipsi constant ex materia rarissima, & per consequens inepta ad calefaciendum, vel ex materia densa, & quæ per consequens comparata cum cæteris corporibus sublunaribus peteret esse potius prope centrum mundi, quam adeo remotè ab ipso.

Hac autem occasione non possum non laudare Chepleri opinionem, si non veram certè ingeniosam, qui putat tantam esse materiam in vno Sole addensatam, quanta est materia in toto Æthere extensa, & rarefacta. Concludo igitur singulos Planetas habere suam propriam sphæram, non minus quam terra simul cum aere componit totam sphæram sublunarem; & dico quod sicuti omnia sublunaria habent pro centro centrum terræ; ita etiam omnia lunaria habent pro centro centrum Lunæ, Iouialia centrum Iouis, Saturnalia centrum Saturni, Solaria centrum Solis &c. Ita vt maculæ Solis v. g. habeant pro centro suæ grauitatis, vel leuitatis centrum Solis: Quod si è montibus Lunæ v. g. auferretur magnus aliquis lapis Lunaris, hic non caderet in terram, sed in ipsam Lunam: Quare non est periculum, ne ex Sole v. g. aliquod ipsius fragmentum ad nos decidat, vt somniauit Anaxagoras: Et hinc aduerte, quomodo immeritò reprehendatur Copernicus ex isto capite, quod censuerit terram moueri circa mundi centrum; nam ex isto capite non maius est hoc absurdum, quam quod Sol moueatur circa centrum terræ, nec vnquam sua grauitate ad centrum mundi descendat: Ex isto inquam capite; nam ex alijs capitibus est reprehendendus; Imo aliqui putant, maculas Solis nil aliud esse, quam nubes euaporatas à Sole, & sic dari circa Solem, circa Lunam &c. suam Atmosphæram: Vtrum verò hinc inferri possit

aliquo modo, quod in Luna sint, vel esse possint habitatores; de hoc alias ex professo agemus.

15. § *Corollaria aliqua deducta ex doctrina præcedenti.*

ADdam iam aliquot Corollaria deducta ex doctrina præcedenti.

COROLLARIVM PRIMVM.

LAminæ plumbeæ, vel ferreæ, vel aureæ &c. si sint tenuissimæ, & leniter super aquam ponantur in tantum non immerguntur, in quantum aqua cum non sit fluidissima, sicut aer, erigit circa illas vallum; à quo inclusus aer facit compositum cum lamina leuius in specie, quam sit ipsa pura aqua; & sic lamina illa vallata ab aqua, instar nauiculæ innatat; quod non prouenit precisè à figura; quæ per se loquendo potest quidem retardare aliquantum descensum; non autem omnino impedire; sed prouenit à figura per accidens, experimur enim, quod si madefiat tota lamina, non fit tale vallum circa ipsam, & sic illa submergitur.

COROLLARIVM SECVNDVM.

POtest ostendi in phiala oblonga similitudo quatuor elementorum; nam si ponatur pro terra vitrum contusum, pro aqua spiritus Tartari; pro aere Vinum stillatitium, pro igne verò Oleum saxi, videbis quod quantumcumque phiala agitetur, hæc omnia ad pristinum statum redibunt ratione diuersę notabiliter grauitatis: Posui supradictos liquores potius exempli gratia, cœterum non deerunt alij inter se notabiliter differentes in grauitate (quorum differentia explorabitur per supra traditas regulas) qui eumdem præstabunt effectum; curandum autem est, vt colores etiam dictorum elementorum imitentur; ita vt pro igne ponatur aliquid accedens ad rubrum &c. Aduerte autem, quod vinum stillatitium, vulgò Acqua vite, habet hanc proprietatem, vt ad se attrahat colores liquorum sibi proximorum; quare oportet, vt vel ponatur aliquod oleum pro dicto vino stillatitio; vel certè colores cœterorum liquorum sint omnino eorum proprij, & non adsc̄itij; alioquin vinum stillatitium illos subripiet, ac sibi vsurpabit. Quod si infundantur globuli vitrei, vel quid simile (de quo paulò post) diuersi ponderis, vnum ex his consistet perpetuò in primo liquore; aliud in secundo &c. non sine delectatione spectatoris; vt si pisces in aqua, aues in aere, Luna in superficie ignis ponatur &c.

COROLLARIVM TERTIVM.

EX supradictis etiam deducitur modus explorandi, an aliquod metallum sit sincerum, an verò adulteratum admixtione alterius metalli: Hoc poterit accidere vel in magna mole, vel in parua, vt sunt moneræ &c. Quoad hoc secundum, habeantur perfectissimæ bilances, & ex vna parte ponatur moneta v. g. aurea (cuius sinceritatem quærimus) ex alia verò tantum auri

purissimi

purissimi, quantum æquilibret bilances; ita vt sint in perfecto æquilibrio; deinde bilances sic positæ immergantur in aquam, & notetur, an retineant æquilibrium; quod si retinebunt, signum est, quod moneta non sit adulterata; si verò non retineant, erit adulterata; ratio est, quia, vt supra diximus, tantũ ponderis minuitur in metallo, vel re simili, dum immergitur in aquam, quantum est pondus aquæ æqualis molis cum dicto metallo; quare si duo pondera æqualia in aere, non sint æqualia in aqua; hoc est non minuatur eorum pondus æqualiter in aqua; signum est, quod sint diuersę molis; & sic diuersa moles aquę correspondeat vni, ac alteri. Notandum autem est, quod vt perfectè opereris, debent suspendi hęc duo pondera ex bilancibus, per crinem equinum, ita vt immergatur in aquam solum metallum, & moneta; & pars crinis equini; ratio est, quia crinis equinus solet esse æqualis ponderis in specie, ac aqua ordinaria.

Iam verò si moles sit magna, poteris adhuc alio modo vti (licet suprapositus etiam sit bonus) quo vsus est Archimedes: Hic enim, cum (vt narrat Vitruuius lib. 9. cap. 3.) ab Herone Rege Syracusarum iussus fuisset detegere furtum Artificis, qui fabricauerat coronam auream respondentem quoad pondus, & apparentiam auro sibi consignato; cui tamen suspicio erat miscuisse argentum; inuenit tandem modum sequentem: Constituit duas moles, vnam puri auri; alteram argenti æqualis ponderis tam inter se, quam cum corona dicta; deinde verò impleuit Vas quoddam aqua, immissaque in illam mole argenti, notauit fideliter, quanta aqua supereffluxisset è vase; iterum deinde impleto vase immersit molem Auri, notauitque pariter aquam supereffluentem: Denique impleto vase, immersit Coronam, notauitque quantum differret aqua nunc vltimo effluens à duabus aquis præcedentibus; cumque aduerteret plus aquę exiuisse in immersione coronę, quam in immersione puri auri: & item plus aquæ in immersione puri argenti quam coronæ; arguit inde post exactum examen, quantum argenti in Corona, fuisset immixtum auro; Cum enim aurum æqualis ponderis cum argento sit minoris molis, vt supra ostendimus in proposita tabella; sicut posita æquali mole, arguitur diuersitas ponderis; ita posito æquali pondere arguitur diuersitas molis; & consequenter etiam immixtio; quod totum fit beneficio aquæ ostendentis diuersitatem molis. Aduertendum autem est, vt vas in quo fuit facta dicta experientia sit peculiari modo extructum, & meo quidem iudicio bonum esset; si aqua per tubum angustum efflueret, non verò per magnum os per quod immittitur Corona &c. qui tubus erectus perpendiculariter impleatur vsque ad orificium. Intelligenti pauca.

COROLLARIVM QVARTVM.

Poterit quis aptus alioquin ad ferendum solummodo pondus sexaginta librarum; ferre tamen de vno loco in alium centum libras hoc pacto: Impleatur aqua vas aliquod longum, & angustum in modum tubi; ita vt talis tubus plenus aqua ponderet aliquanto minus, quam sexaginta libras: His positis proijciatur in aquam huius tubi plumbum, vel aurum 40. librarum circiter; dico quod donec tale aurum perueniat ad fundum vasis; poterit ita portari vas; vt non plus ponderis sentiatur à ferente; quam si loco auri ad-

deretur tubo altera tanta moles aquæ; Omitto rationem huius rei, breuitatis gratia; fundatur tamen in principijs suprapositis, & traditur ingeniose à P. Dominico Brunaccio in sua Philosophia. Nec denegabitur huic experimento fides, si consideretur quod si vas illud esset sine aqua, & solo aere plenum, dum aurum adhuc esset in via antequam ad fundum pertingeret, nihil sentiretur eius pondus; sicut igitur in aere nil sentitur; quia moles aeris æqualis auro nihil ponderat; ita in aqua solum tantumdem sentietur quanta erit moles aquæ, æqualis moli dicti auri.

COROLLARIVM QVINTVM.

Fiant aliqui globuli Chrystallini, intus tamen vacui cum paruo, & angusto collo perforato, æqualis ponderis in specie cum aqua quantum fieri potest; quod fit immittendo per dictum collum violenter tantumdem aquæ in globulum, donec dictus globulus totus ferè abscondatur intra aquam, vnamque, & eamdem cum illa faciat superficiem: His positis si ponantur plures tales globuli intra tubum vitreum aqua semiplenum, obturatoque perfectè tubo calefiat aer, qui est intra tubum, hic aer rarefactus premens aquam impellit illam in collum globuli; atque adeo globulus grauior factus descendit ad fundum tubi: Contra verò si aer redeat ad suum statum, aqua è collo egreditur, globulusque ad pristinam leuitatem redit: Quod per aeris rarefactionem factum est, potest item fieri per compressionem ipsius aquæ vel aeris factam per digitum ipsum ad os tubi. Item potest hoc ipsum fieri per vinum stillatitium perfectissimum vulgò, acqua Vite di noue o dieci cotte, saltem, intra dictum tubum ferè planum, & benè obturatum; adueniente enim calore dictum vinum rarefit, petensque maiorem locum ingreditur collum globuli, & sic globus descendit &c. hic vltimus modus habet hoc amplius vtilitatis, quod vinum illud stillatitium rarefactum euadit leuius in specie, quam antea, & sic minus sustentat dictum globum, atque adeo ille facilius descendit.

Quod de globulis dixi, potest proportionaliter applicari alteri cuicumque corpori vitreo eodem modo æquilibrato, & cum paruo foramine in quod aqua ingrediens possit illi addere grauitatem; quare fingi possunt ex chrystallo Angeli, Dæmones, Aues, Ranæ, Muscæ &c.

Sed prçter ingeniosam curiositatem, prçstabunt etiam dicti globuli vtilitatem aliquam ad dignoscendum incrementum, seu decrementum caloris sic. Ponantur in tubo benè clauso supradicto, huiusmodi globuli, sed diuersi aliquantulum ponderis inter se; ita vt calefacto aere, vel calefacto vino stillatitio, vt magis placebit, iuxta supradicta, aqua ingrediatur in collum globuli, & sic nunc hic, nunc ille globulus descendat, prout maior, vel minor calor plus, vel minus aquç in illos intromiserit; sic enim pro singulis v. g. gradibus caloris habebis vnum aliquem determinatum globulum, qui descendat, & quo plures descendunt, plures indicabunt gradus caloris; sed magna adhibenda est diligentia in constituendo pondere singulorum globulorum.

Poterit etiam dignosci dictum incrementum, & decrementum caloris pluribus alijs modis. Primus quidem, & magis consuetus sit iste. Vides hic phialam A B. semiplenam aqua; deinde est in ea tubus longior, seu canalis B C.

B C. in vtroque extremo apertus; ſed collo phialæ A B. benè conſtipatus; ita vt phiala omnino ſit clauſa, nec alius in eam pateat aditus, quam per canalem B C.: Additur deinde de more charta aliqua in gradus diſtincta: Cum igitur adueniente calore aer, qui eſt in phialæ parte B. rarefit, tunc premit aquam, quæ vt locum ſibi inueniat, aſcendit per canalem B C. Contra verò frigore adueniente aer addenſatur, ac proinde minorem ſibi locum petit, & ideo debet aqua, quæ eſt in canali, deſcendere, vt locum occupet ab aere relictum.

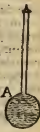


Secundus verò melior, & etiam conſuetus eſt, quem vides in præſenti figura, in qua par eſt ratio, ac in præcedenti; licet minus peritis diuerſa fortaſſe videri poſſit: Nam ſicut aer in phialæ parte B. rarefactus expellebat inde aquam, addenſatus attrahebat; ita in iſta ſecunda aer phialæ D. addenſatus à frigore, attrahit aquam ex phiala M., rarefactus expellit in eamdem phialam M. cum hac diuerſitate materiali, quod phialę M. collum non conſtipatur, nec occluditur cera; ſed apertum relinquitur, vt poſſit liberè aer in phialam M. ingredi, vel ab illa egredi: Hinc igitur ſequetur effectus quoad apparentiam contrarius; nempè quod in frigore aqua primę figurę deſcendat; ſecundę verò aſcendat: In calore autem aqua primæ aſcendat, ſecundæ deſcendat.



Notandum eſt autem aliquid in vtraque figura, quod non ſolet aduerti, & eſt cauſa magni vt plurimum erroris; nempè quod licet gradus ſoleant poni cum æquali diſtantia; tamen ſecundus gradus expreſſus in charta, vel canali, maior realiter cenſeri debet, quam primus; hoc eſt correſpondet gradui frigoris v. g. maiori, quam ſit primus; cum enim aer per violentiam addenſatur v. g.; requiritur maior vis ad ſecundum gradum addenſationis, quam ad primum; primus enim inuenit aerem in ſuo ſtatu naturali; ſecundus autem in violento; ac proinde tunc magis reſiſtit aer addenſationi: Quare ſi quis poſſet probè noſſe talem proportionem, deberet diuidere gradus per partes aliquas proportionales, vel certè aliquo modo minores, & minores, aut ſaltem efformare canalem pyramidaliter. Adde quod ſubitum frigus adueniens aeri calido, illum magis condenſat, quam in alijs caſibus.

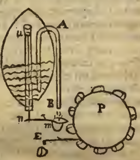
Tertius modus eſt nuper inuentus, & admirabilis, quem vides in præſenti figura, in qua non aer, vt in præcedentibus addenſatur, vel rarefit; ſed vinum ſtillatitium perfectiſſimum, vt ſupra dixi, vel aliquid ſimile valde ſpiritoſum, ac proinde hoc, & non ille eſt regula ad dignoſcendum frigus, & calorem; nam totus globus A. cum parte etiam canalis eſt plenus dicto vino; reliqua pars canalis occluſa in vertice aeri relinquitur; cum igitur creſcit calor, vinum rarefit, vt prius dixeramus de aere, & ſic creſcit ad plures gradus in canali; cum verò frigus creſcit, vinum addenſatur, & ſic deſcendit. Hoc verò vinum non ſolet verti in glaciem ſicut vinum ordinarium; quare puto hoc vinum ſtillatitium magis ponderare in frigore; quam in calore; eo quod ex vna parte in frigore ſit magis denſum, & per conſequens grauius, & ex alia non obſtet rarefactio exhalatio-



num

num internarum per antiperistasim, sicut in glacie diximus; non dico tamen, quod magis ponderet dicta phiala sic clausa in frigore; quam in calore; quia addensatio vini compensatur à rarefactione aeris succedentis in eius locum, ne detur vacuum. Fateor exactiores esse primas duas, quam istam tertiam; sed hæc tertia aptior est, vt ad plures regiones mittatur æquahs, & omnino similis, & sic fieri possit comparatio frigoris inter dictas regiones. Addo denique aliquas ex his phialis cum aliquantula diuersitate, imo & sine illa inseruire pro examinandis ouis, dum coquuntur vtrum sint adhuc perfectè sorbilia, an non; immittendo scilicet dictam phialam in aquam, vt dignoscatur calor aquæ &c.

Sed procedamus iam ad quartum modum omnino nouum, quo poteris non oculis tantum; sed & auribus percipere mensuram, & gradus caloris: Figura rem satis demonstrat; Vas vitreum est partim aqua ordinaria, partim aere plenum: Canalis curuus, seu Siphon A. est partim in aquam immersus, partim extra: Nullus datur aditus in vas vitreum, nisi aut per Siphonem inflexum A. aut per canalem rectum; in Canali isto recto est in summitate u. folliculus, vulgò Animella, Iam res ita se habet; adueniente calore aer phialæ rarefactus premit aquam inferiorem; hæc pressa ascendit per Siphonem, & descendit in Vasculum m., quod vasculum cum sit positum in Æquilibrio, iam addito pondere nouo huius aquæ, incipit descendere, ac descendens attollit partem n., quę dum attollitur, attollit coniunctum sibi filū ferreum, & sic aperit folliculum; hic apertus dat ingressum nouo Aeri in phialam; interim, vt est natura siphonis inflexi tota aqua per siphonem ascendit, & descendens in vasculum, deinde ex hoc in rotam P., illam mouet; hęc dum mouetur pulsat campanulam modo consueto Horologiorum; quod vltimum ideo amplius non explico; quia suppono esse notum; vt autem præparetur iterum instrumentum pro futura operatione poterit infundi iterum eadem aquæ mensura per foramen, quod sit in parte superiori Vasis vitrei, quod foramen deinde perfectè claudatur per cochleam aliquam, vel simile.



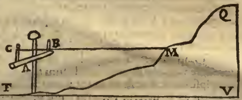
Hac denique occasione addam modum etiam dignoscendi incrementum humiditatis, & siccitatis: Ducatur circulus in charta solida, distinguaturque in suos gradus, figatur in centro perpendiculariter Arista Auenæ; huic inseratur sagitta ex tenui charta; nam crescente siccitate, fila ex quibus dicta Arista componitur magis torquebuntur, & agglutinabuntur, & per consequens mouebunt sibi ad vncam, & insertam sagittam ad vnam partem, ostendentque in gradibus circumferentiæ circuli gradus siccitatis; Contra verò crescente humiditate &c. poterit hoc totū componi intra paruam capsulam, seu pyxidem ferè similem illi intra quam includitur acus magnetica; sed tamen apertum; ad hoc vt melius recipiat humiditatem, & siccitatem.

COROLLARIVM SEXTVM.

POterit per experientiam dignosci, vtrum aqua in fundo lebetis ad ignem positi sit minus calida, quam in parte superiori sic: Immergatur plumbum, de quo diximus in ponderatione liquorum, in aquam supradictam, nunc minus, nunc magis profundè, hoc est vsque ad fundum ferè ipsius lebetis, & notetur an interueniat aliqua differentia ponderis inter primam, & secundam operationem, quod si in secunda plumbum minus ponderet, signum est, quod aqua in fundo est minus calida, eo quod sit magis grauis propter maiorem densitatem, & consequenter maiorem frigiditatem, seu vt melius dicam, minorem calorem.

COROLLARIVM SEPTIMVM.

MOdus expeditus, & securus examinandi per libellam, an locus aliquis sit alio altior, & quanto sit altior, erit hic: Fabricetur tale instrumenmentum, quale vides in figura: Est tubus A. ex qualibet materia; huic inseruntur duo rubi vitrei B.C. benè conglutinati cum primo; Impletur tubus aqua quantum fieri potest; iam si suspendatur ex aliquo baculo instrumentum; appliceturque oculus ad tubum vitreum C. ad superficiem ipsam aquæ, respiciaturque in M. ita vt linea visualis transeat per aliam aquæ superficiem, quæ est in B.; eris certus, quod punctum M. eleuetur supra Horizontē T V. omnino quantum C. eleuatur supra dictum Horizontem; ratio est quia cum linea visualis transeat per superficiem aquæ C B. quæ est omnino paralella Horizonti ex supradictis; non poterit M. esse altius, neque humilius, quam C. cum sit in eodem plano paralello ad Horizontem: Quare si deinde colloces baculum in M. cognosces tandem quantum eleuetur. Q supra planum Horizontale T V. additis si opus sit alijs deligentijs, quas experientia ipsa docebit.



COROLLARIVM OCTAVVM.

COgnosci poterit differentia inter quantitatem Aeris existentis in vno cubiculo, & aerem existentem in alio; vel in eodem cubiculo, sed pro diuersis temporibus; beneficio Phialæ de qua Coroll. 5. pag. 141. prout enim plus, vel minus aqua ascenderit, plus etiam, vel minus erit Aer rarefactus in dicto cubiculo, vbi tunc existet phiala: hinc ergò colligi poterit mensura rarefactionis, & per consequens quantitatis: Intelligenti pauca.

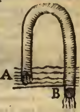
CAPVT II.
De Fontibus, alijsque machinis Hydraulicis.

1 §. Fundamenta plurimarum machinarum Hydraulicarum.

PRæcipua horum fundamenta ad tria fere capita reducuntur; Primum est, quod natura summopere abhorret à vacuo: Secundum, quod non possunt naturaliter duo corpora v. g. aer, & aqua penetrari; hoc est eumdem omnino locum eodem tempore occupare, sed vnum excludetur ab alio prævalente: Tertium denique, quod non possit naturaliter vna pars aquæ, vel alterius liquoris cæteris partibus, cum quibus facit vnum continuum ita supereminere, vt non constituat vnam, eandemque cum illis superficiem parallellam Horizonti, vt supra diximus.

2 §. De triplici genere Siphonis inflexi.

AD primum fundamentum, imo etiam ad tertiam pertinet Siphon, hoc est canalis quidam inflexus, qualem hìc vides in prima figura, in qua aduertendum est, tamquam aliquid essentiale, quod pars B. vnde egreditur aqua, debet esse longior, vel vt melius dicam debet esse propior centro terræ, quam pars A., hoc est, quam superficies aquæ in parte A.; alioquin sequererur, quod aqua ex A. loco humiliori ascenderet in B. locum sublimiorem, quod esset contra principia supraposita: Potest quidem aqua ex vi dicti Siphonis ascendere valde in sublime per dictum Siphonem, sed clausa intra ipsum, & hoc fit ne detur vacuum; cum enim aqua egreditur ex B. daretur vacuum, nisi succederet noua aqua ex A. at verò hoc non militat ad hoc, vt possit egredi ex altiori loco quam B., vt consideranti patebit.

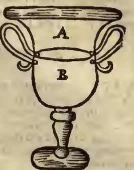


Benè igitur intellecta natura dicti Siphonis poterunt plura alia instrumenta inueniri illi æquiualentia; poterit enim v. g. fieri siphon qualis apparet in secunda figura; in qua vides duos canales vnum intra alium diuerso tamen modo collocatos; nam exterior habet orificium superius A. clausum, inferius B. apertum; canalis A. interior habet orificium superius A. apertum, inferius verò B. apertum quidem, sed post transitum plani illius in quo aqua transmittenda residet, vt apparet in figura: Hinc fit, vt aqua ascendens per spatium, quod intercedit inter vtrumque canalem ingrediatur orificium superius canalis interioris, & sic deinde descendat in V., quare curandum est, vt capacitas canalis interioris sit ferè æqualis capacitati totius spatij intercepti inter dictum canalem interiorem, & alium exteriorem; sed aliud præterea siphonis inflexi genus addam paulò post omnino nouum, & quod erit fundamentum plurimarum machinarum mirabilium.



3. §. *Cyathus, in quo si vino admisceatur aqua statim euanescit.*

PEr primum siphonem fieri poterit præsens Cyathus diuisus in duas partes, in quo ansulæ, vulgò manichi, sunt siphones deferentes vinum ex parte superiore A. in partem inferiorem B.: Si igitur infundatur vinum in partem superiorem vsque ad determinatam mensuram, vinum stabit, nec effluet per siphonem, quod si addatur aqua, ita vt superet altitudinem siphonum; statim incipiet effluere humor per siphonem in partem inferiorem B.; quo autem plures erunt huiusmodi siphones, eo celerius, & opportunius fiet operatio; quare ioci gratia significari poterit amico, quod illud vinum sit aquæ inimicum, quæ si infundatur statim vinum euanescit.



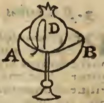
Hoc idem fieri poterit in catino, qui etiam sit diuisus in duas partes, ita tamen vt extrinsecus appareat vnum, & idem vas continuatum, vt in Cyatho fecimus; posita igitur aqua in catino vsque ad certam mensuram; ipsa stabit; cum autem quis lauaturus faciem, manus immerserit in aquam; hoc ipso aqua eleuabitur vsque dum superet siphones, & sic statim descendet in partem inferiorem occultam, & quodammodo euanescet: Si fieri potest, loco ansularum, occultentur siphones in labro ipso catini, quod facilè obtinebitur si labrum sit aliquanto crassius.

Supradicta duo vasa poterunt adhuc melius, & ingeniosius efformari per nouum genus siphonis, vel potius æquiualens siphoni fine vllo canali sic: Fiat Cyathus, in quo nullo apposito siphone labrum ipsum Cyathi totum sit elaboratum per modum siphonis supradicti, hoc est constet totum ex tribus laminis cum aliquantulo spatio inter se; ita vt vinum ascendens inter primam, & secundam laminam, descendat deinde inter secundam, & tertiam; quod æquiualebit supradicto siphoni, vt consideranti patebit: Talem Cyathum elaboraui primò Perusij. Quod de Cyatho dixi; poterit applicari catino, imo pluribus alijs pro opportunitate; erit enim hoc nouum principium, & fundamentum plurimarum rerum non iniucundarum.

4. §. *Cyathus, ex quo potari vinum non poterit, nisi superinfundatur aqua.*

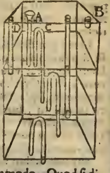
SEd iam docebo modum elaborandi Cyathi, qui primo aspectu videbitur contrarius supradicto: Sicut enim in illo, cum infunderetur aqua in vinum, illud euanescebat; ita in hoc è contrario nisi aqua infundatur in vinum, non poterit ebibi vinum: Elaboretur vas, seu potius scutella A B., intraque ipsam collocetur immobiliter malum punicum D. ex vitro, vel argento &c. cum orificio aperto; intraque ipsum sit siphon inflexus primi, vel

secundi generis, cuius vnum extremum terminetur iuxta fundum mali punici, alterum verò terminetur extra; hoc est in scutella A B. Iam si infundatur vinum in malum punicum vsque ad determinatam mensuram, vinum stabit, at si superinfusa aqua, superetur altitudo siphonis; tunc totum vinum paulatim effluet per siphonem in vas A B. atque adeo ebibi inde poterit, applicato ore ad labrum vasis A B.



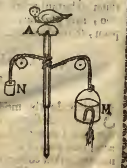
5 §. Machina hydraulica ad varios auium concentus efformandos.

VT habeatur cantus plurium volucrum, quæ successiuè cantent vna post aliam, inter quas etiam aliquando Centaurus cornu buccinet, vel Cyclops instrumento, quod vulgò dicitur, Flauto, personet. Fabricetur vas quale v.g. vides in præsenti figura, cuius altitudo diuidatur in plura veluti cubicula, & in vnoquoque ipsorum sint duo canales; hoc est siphon inflexus, & alter canalis rectus; Infundatur aqua in primum cubiculum per canalem A., quæ expellens aerem è dicto cubiculo compellit illum ascendere per canalem B., qui aer erit aptus ad efficiendum aliquem sonum; Cum verò impletum fuerit aqua primum cubiculum; statim dicta aqua superato siphone C. per ipsum descendet in secundum cubiculum, ex quo egredietur consequenter aer per canalem rectum D. & sic deinceps. Iam si aqua ex aliquo fonte perpetuò infundatur eo modo quem docebimus § 21. res erit perpetua sine vllo incommodo. Quod si dicta cubicula, & canales efficiantur cum debita inter se proportione, fieri poterit horologium, quod perpetuò significet horas cantu auium; vel aliquis sonus harmonicus iuxta regulas musicæ, quas suo loco trademus.



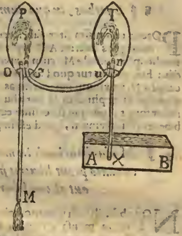
6 §. Noctuæ iocus cum auiculis.

POterit etiam ad maiorem ornatum addi Noctua super baculo in A., vt vides in præsenti figura, quæ certis temporibus vertat faciem ad aues supradictas, quod ita fiet; circumuoluatur funis baculo; ad vnum autẽ extremum funis sit appensum plumbum N.; ad aliud verò extremum sit vas M. cum siphone inflexo; ita vt aqua egrediens è cubiculis supradictis, desinat tandem in hoc vas, quod grauius factum à pondere aquæ superuenientis, circumuertat baculum, & per consequens noctuæ faciem ad vnam partem; sed aqua deinde superans siphonem, statim per illum tota egredietur, & sic relicto vacuo vase M. plumbum ex altera parte præualebit, iterumque vertet baculum ad pristinum locum.



7. §. Fons in sublimi parte domus, ex aqua in humili loco posita.

Efficientur in parte superiori domus, vnus, vel plures fontes, etiamsi habeatur exigua aqua, & in loco humili; & vt vulgo dicitur; mortua, minimeque excurrens: Fiat igitur vt docet præsens figura (in qua non vnum, sed duos huiusmodi fontes posui, vt appareat, quomodo possent in infinitum multiplicari per eamdem aquam) Supponatur igitur aqua in loco, seu vase A B. iam canalis x n. per vnum sui extremum x. ingrediatur dictā aquam A B per aliud n. in phialam vitream T. deinde verò canalis s u. ingrediatur in dictam phialam per sui extremum u. per alterum verò s. ingrediatur phialam P. (vt sic habeantur duo fontes.) cæterum dictæ phialæ sint vndique bene clausæ, & sint Chrystallinæ si fieri potest ad maiorē deiaphaneitatem: Denique canalis O M per sui extremum O. ingrediatur phialam; per aliud verò M. producatur deorsum, quantum fieri potest, quanto enim magis descendet dictum extremum; altero tanto sublimius aqua ascendet; saltem autē descēdat necesse est inferius, quam sit aqua A B. Iam si applicato ore ad extremum M. attrahatur aër hoc ipso aqua A B. ascendet in phialam vitream, fontemque efficiet qui deinde ex seipso manabit sine nouo auxilio, inclusus tamen intra phialā; poterit autē initium dari dicto fonti alijs etiam modis minus molestis, quos omitto breuitatis gratia.



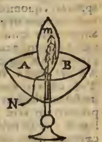
Quod si non duos, sed vnum tantum huiusmodi fontem efficere velis; erit omittendus canalis S u. & soli duo canales x n. & O M. inserendi in vnam tantum, eamdemque phialam. Hinc fieri poterunt fontes ex varijs liquoribus, vt vino rubro &c. nam sic clarius apparebunt intra phialam vitream neque erit periculum, vt furtim bibatur; statim enim cessaret fons, si phiala aliquantulum aperiretur: quod si paruæ statuæ ex cera efformentur, per quas aqua emittatur res erit iucundior. Aduertendā autē præcipuè sunt duo: Primū quidem est, vt canales omnes angustiores sint in extremo, vnde aqua exit, quam vnde ingreditur, quod etiam seruari debet in ferè omnibus alijs fontibus, de quibus in hoc capite agemus. Secundum est quod quanto magis erit ad Horizontem perpendicularis Canalis M O. tanto efficaciorem præstabit effectum.

Poterit ex supradictis fieri parua machina, qualis est apud P. Io: Baptistam Giattinum: Fabricetur paruum templum, cuius tholus sustineatur à solis columnis, habeatque pro laterna Campanam Chrystallinam: Ponaturque in medio dicti templi Hercules, super cuius humeros sit sphæra Cœlestis; quæ

 perpetuo

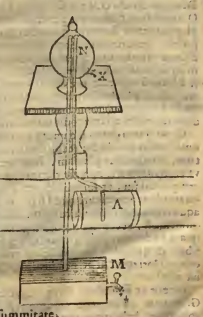
perpetuo rotabitur beneficio aquæ descendentis per columnam aliquam ex Campana, incidens enim aqua in occultam rotam inclusam sub pauimento templi, rotam mouebit, & hæc deinde dictam sphæram, vt fieri solet in molendinis. Tholus autem ipse inseruire poterit pro vase continente totam aquam, quæ ascendere debet in campanam.

8 §. *Cyathus, ex quo dum bibitur fons in altum emittitur.*



POterit etiam similiter fabricari cyathus huiusmodi, cuius pars inferior A B. repleatur vino, extetque in medio ipsius phiala M. cum cæteris requisitis supradictis; hoc ipso igitur quod applicueris os ad extremum canalis N. vt vinum inde attrhaas; vinum ex vase A B. ascendet intra phialam M. per alium canalem occultum instar fontis, indeque successiuè egredietur per N. & sic bibetur totum vinum, quod est in parte inferiore A B.

9. §. *Modus hauriendi in mensa vinum recens ex cauea prout libuerit sine proprio, aut alieno labore.*



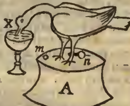
NOn absimili instrumento habebitur in mensa, prout, & quoties libuerit vinum recens è dolio eductum, siue ex quocumque alio vase absque alicuius molestia, & labore sic: Habeantur tria vasa, qualia v. g. apparent in figura; quorum primum, nempe N. sit in mensa ipsa paruum, & elegans; secundum sub mensa, vel etiam in ipsa cauea, vt est dolium A.; tertium denique M. sit in humiliori loco, quam supradicta duo, & hoc vltimum sit plenum aqua; Quoties igitur libuerit vinum recens è dolio educere, aperias vel per alium, vel ex teipso per funiculum aliquem clauiculam M. quanta enim aqua ex vase M. egredietur, alterum tantum vinum ascendet in N.; Quod cum ascenderit; non a prius, aperiatur clauicula x. hauriaturque vinum ex vase N. dando tamen tunc aditum aeri in vas N. per cochleam positam in eius summitate.

Per eamdem machinam, vel similem, facilè transferetur aqua ex vno in alium

alium locum sublimiorem; Aduertenda a. sunt duo; primum, vt canales ita ingrediantur intra vas N. vt perueniant vsque ad sublimiorem eius partem: Secundum vt dolium non sit omnino clausum, sed relinquatur aditus aeri, vt subintret in locum vini; cætera verò duo vasa sint perfectè clausa; excepro quod dum hauritur vinum ex vase N. debet subintrare aer in dictum vas N. vt dixi.

10. §. *Auis artificialis, quæ appositam aquam bibat.*

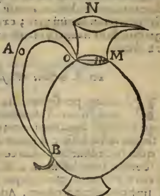
FAciamus per siphonem, Auem, vel Draconem &c. qui, apposita ad os aqua, bibat: Fabricetur auis, v. g. Grus ex materia solida intus vacua, quæ deinde aqua impleatur; colloceturque dicta Auis super aliud vas A. quod sit illi instar basis; si igitur detur exitus aquæ, quæ includitur intra auis corpus, ad hoc vt descendat intra basim A., & interim applicetur ori Cyathus X. plenus aqua; Auis per modum siphonis illam attrhaet. Aduerte vt in parte superiori basis sit paruum foramen occultum m. per quod egrediatur aer ex basi, dum ingreditur aqua; Quod si quæras à me modum efficiendi, vt ad libitum detur exitus aquæ ex corpore Auis in basim; Respondeo, primo quidem fieri posse modo consueto per clauiculam n. positam in tibia Auis: Secundo & melius fieri posse per occultam, seu potius æquiualentem clauiculam sic; ingrediatur ribia Auis in alterum canaliculum sibi perfectè adhærentem intra basim positum, intra quem canaliculum verti commodè possit tibia; cum duobus foraminibus æqualibus, vno quidem in ipsa ribia, altero autem in dicto canaliculo continente; ita vt si aliquantum vertatur Auis in vnam partem, immota basi; ambo foramina perfectè sibi inuicem correspondeant, & sic aqua effluet in basim: Quare ipsa tibia erit veluti clauicula intus vacua: Ad hoc a. vt in alia occasione possit iterum exhiberi idem spectaculum; vertatur machina, & sic aqua ex basi reuertetur in corpus Auis, clausaque clauicula, stabit, inseruietque pro sequenti altera operatione: Huiusmodi Machinam affabre elaboratam cum alijs quamplurimis sequentibus videre est apud Illustriss. & Reuerendiss. D. Iacobum Oddum Perusiæ Vicarium Capitul. & Cathedr. Eccles. Archid.



11 §. *Ex eodem vase, eodemque orificio nunc aquam, nunc vinum, nunc mixtum effundere.*

SEquens figura exprimit vas quoddam, quod nunc emittet vinum, nunc aquam, nunc mixtum prout libuerit sine vlla apparenti mutatione. Diuidatur dictum vas per laminam aliquam in duas partes laterales è summo ad imum vsque perfectè, quæ diuisio significatur à linea O M. in collo vasis: Ansa etiam O A B. constet ex duobus canalibus inter se distinctis, quorum vnus terminetur prope fundum vnius partis, alius prope fundum alterius; sintque pariter in A. duo foramina vnum pro singulis canalibus; collum autem

autem vasis sit clausum altera lamina perforata; ita vt vnum, seu plura foramina pertineant ad vnam partem, reliqua ad aliam partem vasis. Immittatur iam vinum v. g. in N. claudaturque vnum foramen in A. sic enim vinum intrabit in vnam tantum partem vasis; deinde verò immittatur aqua, quæ clauso altero foramine in A., pristinoque aperto intrabit in aliam partem vasis vacuam: Cum igitur volueris effundere vinum; clauso occultè per digitū foramine in A. pertinente ad aquam, aperiatur alterum pertinens ad vinum, cum verò volueris aquā effundere &c. Quod si mixtum, ambo foramina in A. aperiantur. Ratio est, quia ne detur vacuum, non poterit vinum exire nisi in A detur aditus aeri ad hoc vt succedat in locum vini &c. Poterit pro vino, & aqua poni acetum, & oleum: Poterunt etiam poni diuersæ aquæ odoriferæ; ita vt præbeatur ex eodem vase, & orificio N. diuersa aqua manibus conuiuatum abluendis, proindeque stuporem ingerat, præbeatque occasionem disputandi, cuius speciei fuerit aqua illa; cum diuersis diuersa appareat, & tamen vna tantum censeri possit, quippe ex eodem vase.



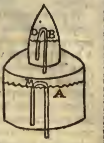
Aliter etiam ex eodem vase effluet nunc vinū, nunc aqua, vel nunc vnum vinum, nunc aliud longè diuersum, si fiat vas, quale vides in præsenti figura in qua vides vas diuisum in duas partes A B. à summo ad imum vsque, huic inseritur canalis, vulgò, cannella, M N. quæ habet duo diuersa foramina in A. & B. quibus etiam correspondebunt diuersa foramina in alio canali angustiori M. qui intra primum includitur; cum igitur volueris vinum v. g., ita vertes canalem M. vt vnum eius foramen perfectè correspondeat foramini alterius canalis continentis in A. cum verò aquam volueris, ita vertatur dictus Canalis, vt eius foramen alterū alteri correspondeat in B., priore clauso; quod de duobus dixi, intellige etiam de pluribus.



12 § *Oriente Sole audietur campanæ sonitus, vel quid simile sine vllius opera.*

AD Solis ortum sine vllius opera pulsabitur campana, vel explodentur scopleti, interimque tympana pulsabuntur, seu denique statua Memnonis vocem emittet &c. sic: Fabricentur duo vasa; vnum magnum A., alterum paruum B. cum siphonibus, quos hic vides: Orto enim sole calefiet aer in vase B. inclusus (quod proinde debet esse vitreum, & clausum) & per consequens hic rarefactus premet aquam D B. quæ ascendens per siphonē D

tota



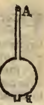
tota effluet in vas A. apertum; huius nouę aquę adiectione, reliqua aqua, quæ antea erat in vase A. ad tantam altitudinem crescet, vt superato siphone M. incipiat per illum tota effluere in magna copia, quare dicta aqua erit apta ad mouendum quodlibet magnum pondus; quæ si incidat in rotam, cui sint adnexa cætera, quæ sunt necessaria ad singula supradicta (quod secundum omitto tamquam ab alijs iam ingeniosè traditum volui enim hic tantum ponere nouum principium motus ab alijs non traditum) præstabit promissos effectus.

Aduertenda iam sunt duo; primum quidem, vt addatur vasi superiori folliculus (si opus sit) cum cæteris requisitis, quæ posuimus in simili casu pag. 142. ad hoc vt aer subintrare possit in locum aquæ: Secundum vt ad melius esse iuuetur dicta aeris rarefactio, si opus sit, per vitra conuexa, quæ per refractionem magis aerem calefacient.

13. §. *Ianua, quæ ex seipsa aperiatur.*

NOn absimili ferè modo poterit ita accommodari ianua aliqua, vt ad accensionem ignis prope ipsam, aer rarefactus impellat aquam, hęc verò influat in vas aliquod, quod suo pondere ianuam aperiat, ferè eo modo quem docuimus pag. 146. pro vertendo baculo; si ergo sub pauimento in longum producantur duo velut baculi ianuis annexi, quibus sit circumuolutus funis, vt ibi docuimus cum plumbo &c. hoc ipso, quod vas pręualebit, valuæ aperientur; cum verò præualebit plumbum, ipsæ claudentur. Ne autem dictus ignis ineptè accendatur; poterit id fieri die sabbati in hebdomada sancta, cum ignis benedicendus est propè templi ianuam.

14. §. *Modus hauriendi vinum, vel aquam ex fundo vasis, siue ex quacumque eius profunditate, intacto vase.*



IMmittatur canalis, qualis apparet in præsenti figura, intra vas quantum placuerit, obturata tamen superiori parte A. per digitum; cum verò peruenerit ad destinatum locum, remoueatur digitus; sic enim vinum, vel aqua intrabit per B.; iterumque obturato A. educetur canalis cum vino ex vase; ratio est, quia non potest vinum ingredi, seu egredi ex canali, donec obturatur pars superior A.; in primo enim casu daretur penetratio corporum; in secundo daretur vacuum.

15. §. *Sequuntur aliæ machinæ pertinentes ad secundum principium; quod non possint duo corpora penetrari.*

SEquuntur iam aliæ machinæ pertinentes ad aliud principium; nempè quod non possint duo corpora penetrari, hoc est esse eodem tempore

in

in eodem omnino loco.

Et primo quidem in præsenti figura canalis A. omnium longissimus incipit prope fundum vasis M., terminaturque extra vas A B. imo paulò etiam superius; Canalis verò B. incipit prope fundum superiorem vasis superioris A B, & pertingit vsque ad collum vasis inferioris inclusiuè, vel etiam paulò plus. Tertius denique canalis N. incipit prope fundum inferiorem vasis superioris A B. ascenditque per aliquot digitos supra fundum superiorem eiusdem vasis: Cœteroquin vasa sint benè clausa, nisi quod poterit in inferiori vase M. fieri paruum foramen, quod aperietur solum ad euacuandas sordes si opus fuerit. Infundatur iam aqua in paruum labrum, seu scutellam superiorem, quæ per canalem A. descendet in vas inferius M., postquam verò impleta fuerit pars M. vertatur machina, & sic aqua per canalem B. ingredietur in vas A B. illudque implebit: Quoties igitur libuerit fontem excitare, infundatur iterum aliquantulum aquæ in dictã scutellam; hæc enim aqua descendens in vas M expellet inde aerem, qui ascendens per canalem B. in vas A B., nec inueniens exitum, premet aquam, illamque expellet vehementer per canalem N. vt apparet in figura; poterit etiam hic fons fieri ex aliquo liquore pretioso; cum nihil de illo deperdatur. Meminisse hic oportet, quod canales debent angustiores esse ex parte, ex qua egreditur aqua, quam ex alia parte; præterea canalis N. sit potius angustior, quam latior canali A.

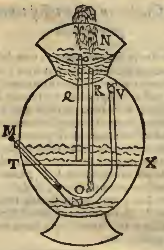


Poterit hæc eadem machina aliter quoad apparentiam non iniucundè exhiberi; si nimirum fingatur v. g. statua liberalitatis, quæ dum illi præbetur aqua in scutellam, quam sinistra gestat; interim vinum dextera porrigat, & alia similia, quæ facilè deducuntur ex supradictis; nam in dextera occultabitur canalis N., in sinistra verò canalis A. &c.

16 §. *Fons quoad apparentiam perpetuò manans.*

Ecce iam tibi alium Fontem, qui sic se habet: Primo quidem linea T X. significat vas, esse diuisum perfectè in duas partes superiorem, & inferiorem: Secundo tàm in O. quàm in V. est folliculus, vulgò, Animella, quorum qui est in O. ita collocabitur vt si attrahatur ex Clistere manubrium M., folliculus aperiatur, attrahatque ad se subiectam aquam; si verò impellatur dictum manubrium, folliculus in O. claudatur; contra verò aperiatur folliculus in V, & sic aqua per canalem O V. ascendat, & ingrediatur in partem superiorem: Hinc fiet, vt aqua, quæ est in labro, siue scutella N. descendens per canalem R. in cubiculum inferius; deinde per violentiam, & impetum sibi à Clistere impressum ascendat in cubiculum superius: Interim vero, quia non potest dari penetratio aeris, qui erat in superiori cubiculo cum aqua de nouo adueniente, cogetur aqua ascendere per canalem Q.; quę aqua recidens in scutellam N. iterum descendet in cubiculum inferius, vnde per vim Clisteris iterum in superius cubiculum propelletur; quare eadem aqua perpetuo

perpetuo adhiberi poterit sine vlla interruptione fontis; impellendo dictam aquam statis temporibus occultè per clisterem: Addita est denique clauicula, quæ claudat canalem Q. ne aquam emittat; nisi cum libuerit: Coetera



verò clarè apparent in figura; in qua adhuc vnum monendum restat de folliculis; qui cum non possint facilè in hac machina resarciri, si fortè per cessationem exsiccati, deteriores fiant; melius fortasse erit, si fiant ex metallo sic; parentur duæ laminæ circulares, vt sunt duo nummi ærei, vel cuprei &c. perfectè tamen complanati; quorum vnus sit perforatus, immobilisque subiaceat alteri integro, & mobili; qui tamen intra debitos terminos continebitur à parua cruce etiam ærea, quam vides in figura, intra quam mouebitur sursum, vel deorsum. Vti poteris hoc eodem fonte ad plura alia non iniucunda, vt ad concentum auium efficiendum, ad aspergendos circumstantes, aliosque similes iocos &c.

Verum enimuerò machina omnium aptissima ad aspergendos leniter aquis odoriferis conuiuas v. g., erit si fabricetur pomum argenteum; vel quid aliud simile intus vacuum cum simplici canaliculo pertingente ferè vsque ad fundum vasis; in quo fundo ad latus sit paruum foramen cum suo folliculo, per quod foramen immissa aqua violenter per clisterem, eiaculabitur deinde in altum per supradictum canaliculum aperiendo eius clauiculam more solito; quod si orificio canaliculi sit appositus globulus vndique perforatus, asperget suauiter, & in gyrum conuiuas.

Denique hoc ipsum iucundius accidet, si fiat in candelabro domestico argenteo, vel &c. efficiendo nimirum, vt canaliculus, vnde aqua est emittenda transeat per candelam perforatam; occasione enim ostendendi aliquid amicis in loco obscuro, approximabitur candelabrum cum candela accensa ad aliquem illorum, statimque aperta clauicula aqua emittetur per canalicu-

lum intra candelam occultatum &c. quod vt etiam ingeniosius, & occultius fiat, pro consueta clauicula, collum ipsum candelabri inseruiet, vt de Aue diximus pag. 148.

17 §. *Cyathus ex quo artificij tantum gnarus potare possit.*

CYathus, quem vides in sequenti figura, non dabit vinum, nisi prius ita manu apprehenderis globum vitreum A. vt calefacias aerem inclusum: Fiat igitur vas B C. & intra ipsum collocetur malum punicum M. cum vino, quod non superet altitudinem siphonis, vt in casu ferè simili alias diximus pag. 146. cum hoc tamen, vt sit bene clausum mali punici orificium; globus etiam A. sit benè clausus, excepto paruo foramine in A.; & canaliculo A X. qui terminabitur intra malum punicum in parte eminentiori: Cum igitur bibere volueris, calefacies manu globum A., claudendo interim perfectè foramen A., donec aer rarefactus ascendat per canaliculum A X. prematque vinum, cogatque ascendere per siphonem, ac descendere in subiectam scutellam B C.; tunc enim statim remouebis manum à foramine A., & sic totum vinum descendet: Poterit pro malo punico poni statua aliqua intus vacua, quæ videatur vinum præbere &c.



18. §. *Vas omnino vacuum, & idem, & in eodem situ positum in aqua nunc immergetur, nunc verò minimè.*

VAs æreum positum in aqua aliquando immergetur; aliquando verò non, etiamsi sit in eodem situ &c. si nempè nunc calefactum nunc frigidum immittatur; cum enim immittetur calefactum; statim ac refrigerabitur ab aqua, illam attrahet per paruum foramen, ne detur vacuum; eo quod aer per frigus addensetur, & sic occupet minorem locum; at cum immittetur frigidum, cessabit hæc ratio, & aqua non intrabit, quia non datur aëri exitus.

19 §. *Vas idem nunc magis, nunc minus capax aquæ.*

SImiliter aliud vas erit huiusmodi, vt si illi infundatur aqua calida, illam deinde fideliter reddat, si verò frigida, non reddat; si nempè vas diuisum fuerit in superiorem, & inferiorem partem per diafragma, alicubi perforatum; nam calefacto vase aer partis inferioris rarefiet; immissa verò deinde aqua frigidissima addensabitur, attrahetque aquam, ne detur vacuum &c. hinc etiam sequetur, quod idem vas nunc videbitur magis capax nunc minus, prout aqua nunc in superiori tantum parte; nunc etiam in inferiori recipietur.

20. §.

20. §. *Candelam accenſam nec clauſam immittere intra aquam.*

SI cui ceciderit annulus aureus in puteum clariſſimè videbit vbi nam ſit tali pacto; Immittatur in puteum ſitula conſueta, ſed inuerſo ore; intra ipſam verò ſitulam ardeat candela; nam ita ſitula aquam ingredietur vſque ad fundum putei (addito tamen pondere) vt candela ſit ab aqua immunis, & per conſequens accenſa ad aliquod tempus; eo quod non poſſit aqua in ſitulam ingredi, cum non poſſit inde expelli Aer.

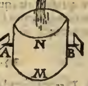
Iam denique ſi plures ex ſupradictis machinis ſimul aptè, & ingenioſè coniungantur præſtabis effectus adhuc mirabiliores, quos hic breuitatis gratia omitto, cum facilè ex ſupradictis deduci poſſint.

Materia verò apta ad ſupradictas machinas fabricandas plerumque erit, vel creta cocta, vel ſtannum; vel vitrum; vel cuprum dummodo ſit intrinſecus ſtanno illitum, vel plumbum, vel argentum &c. non poſui laminam, quæ vulgò, latta, appellatur; eò quod hæc in aqua corruptionem efficiat; ſed de hoc iterum in fine huius tractatus.

Omiſeram ſuo loco ponere, quod ſi Cucurbitula vitrea, vulgo Coppa, modo conſueto applicetur fundo exteriori Mortarij Ænei v. g. 12. librarum, vel etiam plurium, interpoſita paſta recenti; ſuſtinebit deinde dicta Cucurbicula, ſi æqualiter ſuſpendatur, dictum mortarium: Ratio eſt meo iudicio, quia, cum ad diuulſionem corporum in tali caſu requiratur aliquantula aeris noua rarefactio in partibus circa medium, ſeu centrum; & hæc non poſſit facilè dari, eo quod iam per ignem aer fuerit valde rarefactus, ideò, ne detur vacuum non poterunt diuelli; hoc eſt ſuſtentato vno, ſuſtentabitur aliud: Et hinc etiam eſt, quod ſi valde augeatur pondus, diuellentur, eo quod per maximam vim ponderis rareſiet amplius aliquanto dictus aer.

21. §. *Sequuntur aliæ machinæ ex diuerſis principijs indifferenter.*

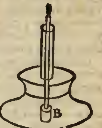
PRimo quidem præſens vas inſeruiet ad hoc vt ſingulis quibuſque determinatis temporibus aliquid moueatur v. g. pulſetur campana, vel quid ſimile: Sit igitur vas, quale in figura apparet, quod facillimè vertatur circa polos A B.; promineat verò aliquantum in partem anteriorem N.; ſit autem ita æquilibratum, vt cum eſt vacuum magis ponderet pars M. inferior, quam N. ſuperior; contra vero cum eſt plenum aqua, magis ponderet ſuperior N. quam inferior M.; his enim poſitis, cum impletum fuerit ſtatim vertetur in anteriorem faciem, & aquam effundet in rotam aliquam &c. effuſa verò aqua, iterum erigetur ad priſtinum ſtatum ratione maioris ponderis in M. quam in N.; debet tamen ex parte poſteriori cohiberi per aliquod impedimentum, ne omnino deorſum vertatur.



Poſuimus ſupra alios modos obtinendi vt ad datum tempus aliquid moueatur pag. 146. & pag. 151.

22 §. *Candelabrum in quo tantum candelæ semper appareat, quantum pro breui tempore sufficiat.*

Ecce iam tibi in præsenti figura candelabrum, in quo tantum candelæ apparebit, quantum sufficiat pro breuissimo tempore; deinde verò paulatim prout opus fuerit reliquæ partes ascendent sic: Fixa sit candela in ligno B. immergaturque lignum in aqua; hoc ipso enim quod candela ob sui destructionem fiet leuior, ascendet iuxta regulas Archimedis supra traditas; hoc idem fieri poterit in catino aqua pleno; sed adhibendæ sunt aliæ etiam cautelæ, ne candela inclinata ad vnam partem corruat.



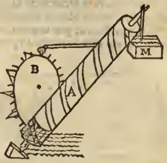
23 §. *Motus perpetuus an dari possit.*

Plures frustra conati sunt inuenire motum perpetuum; verum si hic in toto rigore accipiatur est impossibilis iuxta regulas philosophiç; ratio est, quia si duç vires omnino çquales inter se pugnent, neutra præualebit; at in nostro casu, si res benè consideretur, deueniendum tandem est ad istam æqualitem virium mouentium, ratione ponderis, vel &c. quare non poterit v. g. eadem mensura aquç extollere alteram tantam mensuram aquç, vt opus esset in isto casu; nec ad hanc difficultatem superandam, tollendamque çqualitatem virium iuuant plures, & plures machinç; istæ enim si prçcisè vt machinç considerentur, nihil aliud tandem prçstant, vt suo loco dicemus, quam vt compensetur intensio virium, per extensionem temporis, vel contra: Imo additur plerumque noua difficultas mouendi ipsam machinam, quæ semper ratione saltem ponderis aliquantum resistit; adherendo v. g. axi circa quem vertitur &c. Quare qui dictum motum perpetuum indagant; nihil aliud plerumque prçstant, quam vt per multiplices machinas humanas mentes confundant, ne frustranei inuenti fallaciam animaduertant; veluti si quis ducturus te in sublimem montem, per tot ambages, atque anfractus duceret, vt aduertere minimè posses, vtrum ascenderis: Verum quidem est, quod in hac ipsa fallacia ostendi potest ingenium, & huius occasione inuenta sunt plura valde vtilia, & iucunda, quorum vnum exemplum hic subijcio.

24. §. *Vmbra quædam motus perpetui.*

Ad transferendam igitur aquam in sublimiorem locum adhibere poteris præsentem machinam, in qua hoc ipso quod ab aqua aliqua currente moueatur rota B. sicut fit in molendinis; vertetur etiam cylindrus A. & sic videbis non sine admiratione aquam ascendere per canalem spiralem A. posset etiam adhiberi pro cylindro Conus: Habebis autem vmbram aliquam motus

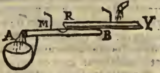
motus perpetui efficiendo, vt aqua, quę ascendit in M., descendat deinde su-



pra rotam B. illique det motum; sciendum tamen est, quod dicta aqua per se solam non erit sufficiens ad mouendam dictam rotam; ideoque dixi, hanc esse vmbram motus perpetui.

25. §. *Vas quod semper repletur vsque ad determinatam mensuram sine vllius opera.*

AD hoc vt vas aliquod sit semper plenum aqua, vel vsque ad determinatam mensuram; ita vt etiamsi inde hauriatur aqua, semper tamen redeat ad pristinam mensuram fiat præsens machina, in qua canalis M. B.

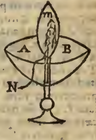


appenditur in M. per modum bilancis; quoties igitur scutella A. illi annexa, repleta fuerit, præualebit Canalis pars M. ac proinde descendet; & alterum tantum ascendet pars B. quæ impingens in alium canalem R Y. suspensum etiam ad modum bilancis extollet eius extremum R. atque ita aqua, quæ prius descendebat per R. descendet per contrariam partem Y.: Aduertendum est, vt canalis R. Y. sit grauior, hoc est longior in R. quam in Y.; ad hoc vt ex seipso deinde redeat ad pristinum statum.

perpetuo rotabitur beneficio aquæ descendentis per columnam aliquam ex Campana, incidens enim aqua in occultam rotam inclusam sub pauimento templi, rotam mouebit, & hæc deinde dictam sphæram, vt fieri solet in molendinis. Tholus autem ipse inseruire poterit pro vase continente totam aquam, quæ ascendere debet in campanam.

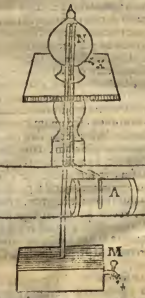
8 § *Cyathus, ex quo dum bibitur fons in altum emittitur.*

POterit etiam similiter fabricari cyathus huiusmodi, cuius pars inferior A B. repleatur vino, exterque in medio ipsius phiala M. cum cæteris requisitis supradictis; hoc ipso igitur quod applicueris os ad extremum canalis N. vt vinum inde attrhaas; vinum ex vase A B. ascendet intra phialam M. per alium canalem occultum instar fontis, indeque successiuè egredietur per N. & sic bibetur totum vinum, quod est in parte inferiore A B.



9. § *Modus hauriendi in mensa vinum recens ex cauea prout libuerit sine proprio, aut alieno labore.*

NOn absimili instrumento habebitur in mensa, prout, & quoties libuerit vinum recens è dolio eductum, siue ex quocumque alio vase absque alicuius molestia, & labore sic; Habeantur tria vasa, qualia v. g. apparent in figura; quorum primum, nempe N. sit in mensa ipsa paruum, & elegans; secundum sub mensa, vel etiam in ipsa cauea, vt est dolium A.; tertium denique M. sit in humiliori loco, quam supradicta duo, & hoc vltimum sit plenum aqua; Quoties igitur libuerit vinum recens è dolio educere, aperias vel per alium, vel ex teipso per funiculum aliquem clauiculam M. quanta enim aqua ex vase M. egredietur, alterum tantum vinum ascendet in N.; Quod cum ascenderit; non a prius, aperiatur clauicula x. hauriaturque vinum ex vase N. dando tamen tunc aditum aeri in vas N. per cochleam positam in eius summitate.

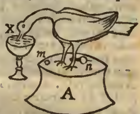


Per eamdem machinam, vel similem, facilè transferetur aqua ex vno in alium

alium locum sublimiorem; Aduertenda a. sunt duo; primum, vt canales ita ingrediantur intra vas N. vt perueniant vsque ad sublimiorem eius partem: Secundum vt dolium non sit omnino clausum, sed relinquatur aditus aeri, vt subintret in locum vini; cætera verò duo vasa sint perfectè clausa; excepto quod dum hauritur vinum ex vase N. debet subintrare aer in dictum vas N. vt dixi.

10. §. *Auis artificialis, quæ appositam aquam bibat.*

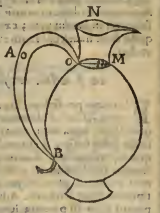
Faciamus per siphonem, Auem, vel Draconem &c. qui, apposita ad os aqua, bibat: Fabricetur auis, v. g. Grus ex materia solida intus vacua, quæ deinde aqua impleatur; colloceturque dicta Auis super aliud vas A. quod sit illi instar basis; si igitur detur exitus aquæ, quæ includitur intra auis corpus, ad hoc vt descendat intra basim A., & interim applicetur ori Cyathus X. plenus aqua; Auis per modum siphonis illam attrhaet. Aduerte vt in parte superiori basis sit paruum foramen occultum m. per quod egrediatur aer ex basi, dum ingreditur aqua; Quod si quæras à me modum efficiendi, vt ad libitum detur exitus aquæ ex corpore Auis in basim; Respondeo, primo quidem fieri posse modo consuetò per clauiculam n. positam in tibia Auis: Secundo & melius fieri posse per occultam, seu potius æquiualentem clauiculam sic; ingrediatur tibia Auis in alterum canaliculum sibi perfectè adhærentem intra basim positum, intra quem canaliculum verti commodè possit tibia; cum duobus foraminibus æqualibus, vno quidem in ipsa tibia, altero autem in dicto canaliculo continente; ita vt si aliquantum vertatur Auis in vnam partem, immota basi; ambo foramina perfectè sibi inuicem correspondeant, & sic aqua effluet in basim: Quare ipsa tibia erit veluti clauicula intus vacua: Ad hoc a. vt in alia occasione possit iterum exhiberi idem spectaculum; vertatur machina, & sic aqua ex basi reuertetur in corpus Auis, clausaque clauicula, stabit, inseruietque pro sequenti altera operatione: Huiusmodi Machinam affabre elaboratam cum alijs quamplurimis sequentibus videre est apud Illustriss. & Reuerendiss. D. Iacobum Oddum Perusiæ Vicarium Capitul. & Cathedr. Eccles. Archid.



11 §. *Ex eodem vase, eodemque orificio nunc aquam, nunc vinum, nunc mixtum effundere.*

Sequens figura exprimit vas quoddam, quod nunc emittet vinum, nunc aquam; nunc mixtum prout libuerit sine vlla apparenti mutatione. Diuidatur dictum vas per laminam aliquam in duas partes laterales è summo ad imum vsque perfectè, quæ diuisio significatur à linea O M. in collo vasis: Ansa etiam O A B. constet ex duobus canalibus inter se distinctis, quorum vnus terminetur prope fundum vnius partis, alius prope fundum alterius; sintque pariter in A. duo foramina vnum pro singulis canalibus; collum autem

autem vasis sit clausum altera lamina perforata; ita vt vnum, seu plura foramina pertineant ad vnam partem, reliqua ad aliam partem vasis. Immittatur iam vinum v. g. in N. claudaturque vnum foramen in A. sic enim vinum intrabit in vnam tantum partem vasis; deinde verò immittatur aqua, quæ clauso altero foramine in A., pristinoque aperto intrabit in aliam partem vasis vacuam: Cum igitur volueris effundere vinum; clauso occultè per digitũ foramine in A. pertinente ad aquam, aperiatur alterum pertinens ad vinum, cum vero volueris aquã effundere &c. Quod si mixtum, ambo foramina in A. aperiantur. Ratio est, quia ne detur vacuum, non poterit vinum exire nisi in A detur aditus aeri ad hoc vt succedat in locum vini &c. Poterit pro vino, & aqua poni acetũm, & oleum: Poterunt etiam poni diuersæ aquæ odoriferæ; ita vt præbeatur ex eodem vase, & orificio N. diuersa aqua manibus conuiuarum abluendis, proindeque stuporem ingerat, præbeatque occasionem disputandi, cuius speciei fuerit aqua illa; cum diuersis diuersa appareat, & tamen vna tantum censeri possit, quippe ex eodem vase.



Aliter etiam ex eodem vase effluet nunc vinũ, nunc aqua, vel nunc vnum vinum, nunc aliud longè diuersum, si fiat vas, quale vides in præsenti figura in qua vides vas diuisum in duas partes A B. à summo ad imum vsque, huic inseritur canalis, vulgò, cannella, M N. quæ habet duo diuersa foramina in A. & B. quibus etiam correspondebunt diuersa foramina in alio canali angustiori M. qui intra primum includitur; cum igitur volueris vinum v. g., ita verres canalem M. vt vnum eius foramen perfectè correspondeat foramini alterius canalis continentis in A. cum vero aquam volueris, ita vertatur dictus Canalis, vt eius foramen alterũ alteri correspondeat in B., priore clauso; quod de duobus dixi, intellige etiam de pluribus.



12. § *Oriente Sole audietur campanæ sonitus, vel quid simile sine vllius opera.*

Ad Solis ortum sine vllius opera pulsabitur campana, vel explodentur scopleti, interimque tympana pulsabuntur, seu denique statua Memnonis vocem emittet &c. sic: Fabricentur duo vasa; vnum magnum A., alterum paruum B. cum siphonibus, quos hic vides: Orto enim sole calefiet aer in vase B. inclusus (quod proinde debet esse vitreum, & clausum) & per consequens hic rarefactus premet aquam D B. quæ ascendens per siphonẽ D

tota

tota effluet in vas A. apertum; huius nouę aquę adiectione, reliqua aqua, quæ antea erat in vaſe A. ad tantam altitudinem creſcet, vt ſuperato ſiphone M. incipiat per illum tota effluere in magna copia, quare dicta aqua erit apta ad mouendum quodlibet magnum pondus; quæ ſi incidat in rotam, cui ſint adnexa cætera, quæ ſunt neceſſaria ad ſingula ſupradicta (quod ſecundum omitto tamquam ab alijs iam ingenioſè traditum volui enim hic tantum ponere nouum principium motus ab alijs non traditum) præſtabit promiſſos effectus.



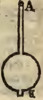
Aduertenda iam ſunt duo; primum quidem, vt addatur vaſi ſuperiori folliculus (ſi opus ſit) cum cæteris requiſitis, quæ poſuimus in ſimili caſu pag. 142. ad hoc vt aer ſubintrare poſſit in locum aquæ: Secundum vt ad melius eſſe iuuetur dicta aeris rarefactio, ſi opus ſit, per vitra conuexa, quæ per refractionem magis aerem calefacient.

13. §. *Ianua, quæ ex ſeipſa aperiatur.*

NOn abſimili ferè modo poterit ita accommodari ianua aliqua, vt ad accenſionem ignis prope ipſam, aer rarefactus impellat aquam, hæc verò influat in vas aliquod, quod ſuo pondere ianuam aperiat, ferè eo modo quem docuimus pag. 146. pro vertendo baculo; ſi ergo ſub pauimento in longum producantur duo velut baculi ianuis annexi, quibus ſit circumuolutus funis, vt ibi docuimus cum plumbo &c. hoc ipſo, quod vas præualebit, valuæ aperientur; cum verò præualebit plumbum, ipſæ claudentur. Ne autem dictus ignis ineptè accendatur; poterit id fieri die ſabbati in hebdomada ſancta, cum ignis benedicendus eſt propè templi ianuam.

14. §. *Modus hauriendi vinum, vel aquam ex fundo vaſis, ſiue ex quacumque eius profunditate, intacto vaſe.*

IMmittatur canalis, qualis apparet in præſenti figura, intra vas quantum placuerit, obturata tamen ſuperiori parte A. per digitum; cum verò peruenerit ad deſtinatum locum, remoueatur digitus; ſic enim vinum, vel aqua intrabit per B.; iterumque obturato A. educetur canalis cum vino ex vaſe; ratio eſt, quia non poteſt vinum ingredi, ſeu egredi ex canali, donec obturatur pars ſuperior A.; in primo enim caſu daretur penetratio corporum; in ſecundo daretur vacuum.

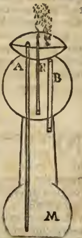


15 §. *Sequuntur aliæ machinæ pertinentes ad ſecundum principium; quod non poſſint duo corpora penetrari.*

SEquuntur iam aliæ machinæ pertinentes ad aliud principium; nempè quod non poſſint duo corpora penetrari, hoc eſt eſſe eodem tempore in

in eodem omnino loco.

Et primo quidem in præsenti figura canalis A. omnium longissimus incipit prope fundum vasis M., terminaturque extra vas A B. imo paulò etiam superius; Canalis verò B. incipit prope fundum superiorem vasis superioris A B, & pertingit vsque ad collum vasis inferioris inclusiuè, vel etiam paulò plus. Tertius denique canalis N. incipit prope fundum inferiorem vasis superioris A B. ascenditque per aliquot digitos supra fundum superiorem eiusdem vasis: Cœteroquin vasa sint benè clausa, nisi quod poterit in inferiori vase M. fieri paruum foramen, quod aperietur solum ad euacuandas sordes si opus fuerit. Infundatur iam aqua in paruum labrum, seu scutellam superiorem, quæ per canalem A. descendet in vas inferius M., postquam verò impleta fuerit pars M. vertatur machina, & sic aqua per canalem B. ingredietur in vas A B. illudque implebit: Quoties igitur libuerit fontem excitare, infundatur iterum aliquantulum aquæ in dictã scutellam; hæc enim aqua descendens in vas M expellet inde aerem, qui ascendens per canalem B. in vas A B., nec inueniens exitum, premet aquam, illamque expellet vehementer per canalem N. vt apparet in figura; poterit etiam hic fons fieri ex aliquo liquore pretioso; cum nihil de illo deperdatur. Meminisse hic oportet, quod canales debent angustiores esse ex parte, ex qua egreditur aqua, quam ex alia parte; præterea canalis N. sit potius angustior, quam latior canali A.



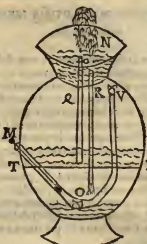
Poterit hæc eadem machina aliter quoad apparentiam non iniucundè exhiberi; si nimirum fingatur v. g. statua liberalitatis, quæ dum illi præbetur aqua in scutellam, quam sinistra gestat; interim vinum dextera porrigat, & alia similia, quæ facilè deducuntur ex supradictis; nam in dextera occultabitur canalis N., in sinistra verò canalis A. &c.

16 §. *Fons quoad apparentiam perpetuò manans.*

Ecce iam tibi alium Fontem, qui sic se habet: Primo quidem linea T X. significat vas, esse diuisum perfectè in duas partes superiorem, & inferiorem: Secundo tàm in O. quàm in V. est folliculus, vulgò, Animella, quorum qui est in O. ita collocabitur vt si attrahatur ex Clistere manubrium M., folliculus aperiatur, attrahatque ad se subiectam aquam; si verò impellatur dictum manubrium, folliculus in O. claudatur; contra verò aperiatur folliculus in V, & sic aqua per canalem O V. ascendat, & ingrediatur in partem superiorem: Hinc fiet, vt aqua, quæ est in labro, siue scutella N. descendens per canalem R. in cubiculum inferius; deinde per violentiam, & impetum sibi à Clistere impressum ascendat in cubiculum superius: Interim vero, quia non potest dari penetratio aeris, qui erat in superiori cubiculo cum aqua de nouo adueniente, cogetur aqua ascendere per canalem Q.; quę aqua recidens in scutellam N. iterum descendet in cubiculum inferius, vnde per vim Clisteris iterum in superius cubiculum propelletur; quare eadem aqua

perpetuo

perpetuo adhiberi poterit ſine vlla interruptione fontis; impellendo dictam aquam ſtatis temporibus occultè per cliſterem: Addita eſt denique clauicula, quæ claudat canalem Q. ne aquam emittat; niſi cum libuerit: Cœtera



verò clarè apparent in figura; in qua adhuc vnum monendum reſtat de folliculis; qui cum non poſſint facilè in hac machina reſarciri, ſi fortè per ceſſationem exſiccati, deteriores fiant; melius fortaſſe erit, ſi fiant ex metallo ſic; parentur duæ laminæ circulares, vt ſunt duo nummi æerei, vel cuprei &c. perfectè tamen complanati; quorum vnus ſit perforatus, immobiliſque ſubiaceat alteri integro, & mobili; qui tamen intra debitos terminos contine-bitur à parua cruce etiam ærea, quam vides in figura, intra quam mouebitur ſurſum, vel deorſum. Vti poteris hoc eodem fonte ad plura alia non iniucunda, vt ad concentum auium efficiendum, ad aſpergendos circumſtantes, alioſque ſimiles iocos &c.

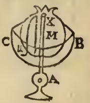
Verum enimuerò machina omnium aptiſſima ad aſpergendos leniter aquis odoriferis conuiuas v. g., erit ſi fabricetur pomum argenteum; vel quid aliud ſimile intus vacuum cum ſimplici canaliculo pertingente ferè vſque ad fundum vaſis; in quo fundo ad latus ſit paruum foramen cum ſuo folliculo, per quod foramen immiſſa aqua violenter per cliſterem, eiaculabitur deinde in altum per ſupradictum canaliculum aperiendo eius clauiculam more ſolito; quod ſi orificio canaliculi ſit appoſitus globulus vndique perforatus, aſperget ſuauiter, & in gyrum conuiuas.

Denique hoc ipſum iucundius accidet, ſit fiat in candelabro domeſtico argenteo, vel &c. efficiendo nimirum, vt canaliculus, vnde aqua eſt emittenda tranſeat per candelam perforatam; occaſione enim oſtendendi aliquid amicis in loco obſcuro, approximabitur candelabrum cum candela accenſa ad aliquem illorum, ſtatimque aperta clauicula aqua emittetur per canalicu-

lum intra candelam occultatum &c. quod vt etiam ingeniosius, & occultius fiat, pro consueta clauicula, collum ipsum candelabri inseruiet, vt de Aue diximus pag. 149.

17 §. *Cyathus ex quo artificij tantum gnarus potare possit.*

CYathus, quem vides in sequenti figura, non dabit vinum, nisi prius ita manu apprehenderis globum vitreum A. vt calefacias aerem inclusum: Fiat igitur vas B C. & intra ipsum collocetur malum punicum M. cum vino, quod non superet altitudinem siphonis, vt in casu ferè simili alias diximus pag. 146. cum hoc tamen, vt sit bene clausum mali punici orificium; globus etiam A. sit benè clausus, excepto paruo foramine in A.; & canaliculo A X. qui terminabitur intra malum punicum in parte eminentiori; Cum igitur bibere volueris, calefacies manu globum A., claudendo interim perfectè foramen A.; donec aer rarefactus ascendat per canaliculum A X. prematque vinum, cogatque ascendere per siphonem, ac descendere in subiectam scutellam B C.; tunc enim statim remouebis manum à foramine A., & sic totum vinum descendet: Poterit pro malo punico poni statua aliqua intus vacua, quæ videatur vinum præbere &c.



18. §. *Vas omnino vacuum, & idem, & in eodem situ positum in aqua nunc immergetur, nunc verò minimè.*

VAs æreum positum in aqua aliquando immergetur; aliquando verò non, etiamsi sit in eodem situ &c. si nempè nunc calefactum nunc frigidum immittatur; cum enim immittetur calefactum; statim ac refrigerabitur ab aqua, illam attrahet per paruum foramen, ne detur vacuum; eo quod aer per frigus addensetur, & sic occupet minorem locum; at cum immittetur frigidum, cessabit hæc ratio, & aqua non intrabit, quia non datur aëri exitus.

19 §. *Vas idem nunc magis, nunc minus capax aquæ.*

SImiliter aliud vas erit huiusmodi, vt si illi infundatur aqua calida, illam deinde fideliter reddat, si verò frigida, non reddat; si nempè vas diuisum fuerit in superiorem, & inferiorem partem per diafragma, alicubi perforatum; nam calefacto vase aer partis inferioris rarefiet; immissa verò deinde aqua frigidissima addensabitur, attrahetque aquam, ne detur vacuum &c. hinc etiam sequetur, quod idem vas nunc videbitur magis capax nunc minus, prout aqua nunc in superiori tantum parte; nunc etiam in inferiori recipietur.

20. §.

20. §. *Candelam accensam nec clausam immittere intra aquam.*

SI cui ceciderit annulus aureus in puteum clarissimè videbit vbi nam sit tali pacto; Immittatur in puteum situla consueta, sed inuerso ore; intra ipsam verò situlam ardeat candela; nam ita situla aquam ingredietur vsque ad fundum putei (addito tamen pondere) vt candela sit ab aqua immunis, & per consequens accensa ad aliquod tempus; eo quod non possit aqua in situlam ingredi, cum non possit inde expelli Aer.

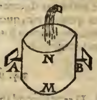
Iam denique si plures ex supradictis machinis simul aptè, & ingeniosè coniungantur præstabis effectus adhuc mirabiliores, quos hic breuitatis gratia omitto, cum facilè ex supradictis deduci possint.

Materia verò apta ad supradictas machinas fabricandas plerumque erit, vel creta cocta, vel stannum; vel vitrum; vel cuprum dummodo sit intrinsecus stanno illitum, vel plumbum, vel argentum &c. non posui laminam, quæ vulgò, latta, appellatur; eò quod hæc in aqua corruptionem efficiat; sed de hoc iterum in fine huius tractatus.

Omiseram suo loco ponere, quod si Cucurbitula vitrea, vulgo Coppa, modo consueto applicetur fundo exteriori Mortarij Ænei v. g. 12. librarum, vel etiam plurium, interposita pasta recenti; sustinebit deinde dicta Cucurbicula, si æqualiter suspendatur, dictum mortarium: Ratio est meo iudicio, quia, cum ad diuulsionem corporum in tali casu requiratur aliquantula aeris noua rarefactio in partibus circa medium, seu centrum; & hæc non possit facilè dari, eo quod iam per ignem aer fuerit valde rarefactus, ideò, ne detur vacuum non poterunt diuelli; hoc est sustentato vno, sustentabitur aliud: Et hinc etiam est, quod si valde augeatur pondus, diuellentur, eo quod per maximam vim ponderis rarefiet amplius aliquanto dictus aer.

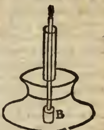
21. §. *Sequuntur aliæ machinæ ex diuersis principijs indifferenter.*

PRimo quidem præsens vas inseruiet ad hoc vt singulis quibusque determinatis temporibus aliquid moueatur v. g. pulsetur campana, vel quid simile: Sit igitur vas, quale in figura apparet, quod facillimè vertatur circa polos A B.; promineat verò aliquantum in partem anteriorem N.; sit autem ita æquilibratum, vt cum est vacuum magis ponderet pars M. inferior, quam N. superior; contra vero cum est plenum aqua, magis ponderet superior N. quam inferior M.; his enim positis, cum impletum fuerit statim vertetur in anteriorem faciem, & aquam effundet in rotam aliquam &c. effusa verò aqua, iterum erigetur ad pristinum statum ratione maioris ponderis in M. quam in N.; debet tamen ex parte posteriori cohiberi per aliquod impedimentum, ne omnino deorsum vertatur.



Posuimus supra alios modos obtinendi vt ad datum tempus aliquid moueatur pag. 146. & pag. 153.

22 §. *Candelabrum in quo tantum candelæ semper appareat, quantum pro breui tempore sufficiat.*



ECce iam tibi in præsenti figura candelabrum, in quo tantum candelæ apparebit, quantum sufficiat pro breuissimo tempore; deinde verò paulatim prout opus fuerit reliquæ partes ascendent sic: Fixa sit candela in ligno B. immergaturque lignum in aqua; hoc ipso enim quod candela ob sui destructionem fiet leuior, ascendet iuxta regulas Archimedis supra traditas; hoc idem fieri poterit in carino aqua pleno; sed adhibendæ sunt aliæ etiam cautelæ, ne candela inclinata ad vnam partem corruat.

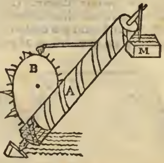
23 §. *Motus perpetuus an dari possit.*

PLures frustra conati sunt inuenire motum perpetuum; verum si hic in toto rigore accipiatur est impossibilis iuxta regulas philosophię; ratio est, quia si duę vires omnino ęquales inter se pugnent, neutra præualebit; at in nostro casu, si res benè consideretur, deueniendum tandem est ad istam æqualitem virium mouentium, ratione ponderis, vel &c. quare non poterit v. g. eadem mensura aquę extollere alteram tantam mensuram aquę, vt opus esset in isto casu; nec ad hanc difficultatem superandam, tollendamque ęqualitatem virium iuuant plures, & plures machinę; istæ enim si pręcisè vt machinę considerentur, nihil aliud tandem pręstant, vt suo loco dicemus, quam vt compensetur intensio virium, per extensionem temporis, vel contra: Imo additur plerumque noua difficultas mouendi ipsam machinam, quæ semper ratione saltem ponderis aliquantum resistit; adhęrendo v. g. axi circa quem vertitur &c. Quare qui dictum motum perpetuum indagant; nihil aliud plerumque pręstant, quam vt per multiplices machinas humanas mentes confundant, ne frustranei inuenti fallaciam animaduertant; veluti si quis ducturus te in sublimem montem, per tot ambages, atque anfractus duceret, vt aduertere minimè posses, vtrum ascenderis: Verum quidem est, quod in hac ipsa fallacia ostendi potest ingenium, & huius occasione inuenta sunt plura valde vtilia, & iucunda, quorum vnum exemplum hic subljcio.

24. §. *Vmbra quædam motus perpetui.*

AD transferendam igitur aquam in sublimiorem locum adhibere poteris præsentem machinam, in qua hoc ipso quod ab aqua aliqua currente moueatur rota B. sicut fit in molendinis; vertetur etiam cylindrus A. & sic videbis non sine admiratione aquam ascendere per canalem spiralem A. posset etiam adhiberi pro cylindro Conus: Habebis autem vmbram aliquam motus

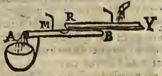
motus perpetui efficiendo, vt aqua, quę aſcendit in M., deſcendat deinde ſu-



pra rotam B. illique det motum; ſciendum tamen eſt, quod dicta aqua per ſe ſolam non erit ſufficiens ad mouendam dictam rotam; ideoque dixi, hanc eſſe vmbram motus perpetui.

25. §. *Vas quod ſemper repletur vſque ad determinatam menſuram ſine vllius opera.*

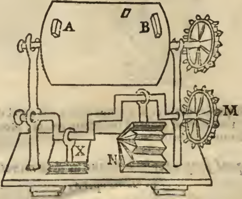
AD hoc vt vas aliquod ſit ſemper plenum aqua, vel vſque ad determinatam menſuram; ita vt etiamſi inde hauriatur aqua, ſemper tamen redeat ad priſtinam menſuram fiat præſens machina, in qua canalis M. B.



appenditur in M. per modum bilancis; quoties igitur ſcutella A. illi annexa, repleta fuerit, præualebit Canalis pars M. ac proinde deſcendet; & alterum tantum aſcendet pars B. quæ impingens in alium canalem R Y. ſuſpenſum etiam ad modum bilancis extollet eius extremum R. atque ita aqua, quæ prius deſcendebat per R. deſcendet per contrariam partem Y.: Aduertendum eſt, vt canalis R. Y. ſit grauior, hoc eſt longior in R. quam in Y.; ad hoc vt ex ſeipſo deinde redeat ad priſtinum ſtatum.

16. §. *Organum hydraulicum*.

PLacet hîc breuiter indicare modum fabricandi Organa hydraulica: Fabricetur igitur cubiculum, quale olim diximus pag. 80. ad producendos ventos; sic enim habebimus flatum pro organo, vel certè adhibebimus alium modum ibi indicatum; Iam quod attinet ad peculiares sonos efficien-

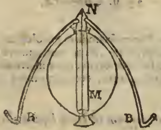


dos; *suppono in primis*, nota esse consueta instrumenta ex quibus organa componuntur: His positis fiat rota, seu cylindrus A B. cum aliquibus asserculis prominentibus quales sunt A., & B. qui ita inter se sint ordinatè dispositi per spatia harmonica, vt dum mouetur cylindrus, singuli ex his asserculis per vectem aliquem attrahant determinatam pinnam, vulgo tasto, Organi pro tanta temporis mora, quantam dabit longitudo huius asserucli; quare si per aquæ decurrentis impulsum rotetur cylindrus, audietur sonitus musicalis organi, prout exiget debita collocatio dictorum asserculorum; qualis autem esse debeat dicta collocatio addiscetur cum de musica vltimo loco agemus. Addo denique, quòd si vti mauis consuetis follibus ad ventum efficiendum, poterit per aquæ decidentis impulsum moueri rota M. quæ nunc eleuet, nunc deprimat folles N X. ad quod inseruire poterit eadem aqua, quæ motum cylindro communicat.

Non absimili modo adhiberi poterit idem cylindrus ad alia musica instrumenta, vt ad tubam v. g., ad timpanum &c. nam ad instandem tubam fieri poterunt diuersi tubi, ferè quales solent esse in organis, qui omnes intra ipsam tubam desinant; atque ita communicetur ventus nunc vni, nunc alteri tubo &c. de quo tamen proprio in loco agemus.

27. §. *Fons dum aquam mittit rotatur in gyrum.*

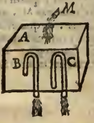
IN præsenti figura supponatur phiala M. plena aqua; iam si apposito ore in B. attrahatur aqua, hæc fluere incipiet, & impingendo in angulos B.



mouebit illos in gyrum; possunt addi plures canaliculi B. omnino similes; Aduertenda autem sunt duo; primo quidem quantum fieri potest vt capacitas canalis M N. (intra quem est stylus ferreus illum sustentans,) non sit maior, quam capacitas cæterorum canalium minorum collectiuè sumptorum; Secundo aduertendum est, ne vllus ex minoribus canalibus faciat angulum versus partem M. vel ad oppositam; sed solum versus illam partem, versus quam tendere debet gyrus.

28. §. *Horologium hydraulicum perpetuum.*

FIeri poterit auxilio exigui fontis horologium perpetuum sine multa impensa, & quod sine vllius opera pulset campanam pro singulis horis sic: Fabricetur vas A. intra quod ponantur duo siphones B. C. satis capaces; quorum primus inseruiet solummodo ad euacuandum vas vsque ad tertiam circiter eius partem; alter verò ad fundum vsque euacuabit, vt apparet in figura: His positis ex M. tantumdem aquę intra horę spatium defluat, vt

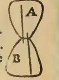


in fine horę aqua incipiat superare siphones, ac proinde per illos effluat; nam siphon breuior B. vi aquę effluentis remouebit consuetum instrumentum,

quod

quod in horologijs cohibere solet rotas, ne per suum motum campanam pulsent; alter vero longior C. vi aquæ effluentis impellet rotam consuetam, cui sint affixi præminetes claui distributi in varias classes prout singulæ horæ exigunt tot ictus campanæ.

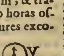
29. §. Clepsydra.



HAbes iam in præsenti Figura secundum horologium hydraulicum, siue potius clepsydram; dum enim aqua ex vase A. descendit in B. per canaliculum inferiorem; interim aer ascendit ex B. in A. per superiorem canaliculum; ceterum omnia sint perfectè clausa.

30. §. Horologium tertium hydraulicum.

TErtium horologium hydraulicum erit huiusmodi: Aqua ex vase M. descendit guttatim in N., interim lignum D. descendit paulatim, & trahendo funem cui est alligatum, rotabit sagittam, quę more solito horas ostendet in V. posui hunc modum facilitatis gratia; ceterum alij plures excogitari possunt iucundiores; Primo enim si alia insuper rota ad datur paralella Horizonti, in cuius circumferentia sit magnes, vel ferrum magnete illitum; hęc suo motu per sympathiam mouebit paruam statuam ceream, vel vitream aquę innatantem in superiori aliquo vase vitreo indicantem stylo ferreo horas; secundo autem si loco vasorum in figura positorum; sint duo vasa ærea perfectè sibi correspondentia quantum fieri potest, vnum intra aliud; externum autem vas aqua impleatur tum internum vas cum paruo foraminè in fundo superimponatur aquę, paulatim descendet subintrante aqua per dictum foramen; & sic pręstabit omnes supradictos effectus; curandum est, vt vas internum sit figurę conicæ, qualem nos posuimus in figura; alioquin horę non erunt ęquales; eo quod minus ponderet vas internum initio, quam in fine, ob inclusum aerem &c. sicut etiam nos eius figurę fecimus vas M., quia aqua initio in maiori copia effluet ob rationes supra traditas, ex quo etiam fit, vt in clepsydra antecedenti idem accidat; quare non tantumdem aquę, vel pulueris effluet in fine; ac in initio horę in huiusmodi horologijs. Reliquos modos relinquo breuitatis gratia, quorum vnus extat in Orontio Finęo.



31. §.

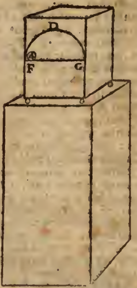
31. §. Horologium hydraulicum.

QVartum denique Horologium hydraulicum multo ingeniosius, atque vtilius placet hic addere; quod sine vllo rotarum auxilio horas mirabiliter & ostendet, & pulsabit; quod quamuis fuerit à me alias typis editum anno 1648.; operæ tamen pretium duxi, iterum huic operi inserere iustis de causis; antequam verò ad rem ipsam venio, præmittenda est breuis, & fidelis narratio. Anno igitur 1648. cum post annuum laborem circa dictam machinam, cogerer à P. Nicolao Zucchio Collegij Romani tunc Rectore, pro ea, qua pollebat auctoritate, rem adeo curiosam typis mandare, cuius ipse primus fuerat testis oculatus; dum inquam ad id replicatis hortationibus cogerer, obsecutus tandem, librum integrum hac de re composui; sed dum adhuc in Reuisorum manibus versabatur, accidit, vt P. Marius Bettinus suum Ærarium Mathematicum in lucem ederet, in cuius fine eadem de re agebat; proindeque congruum duxi, rem totam ad illum mittere; qui sub nomine appendicis redactam in compendium suis dignatus est addere scriptis; post approbationem trium Theologorum, & facultatem P. Vincentij Carrafæ Generalis Societatis Iesu, quam apud me habeo: Referam verò hic ipsissima eius verba in præfatione ad Appendicem. *Dum hæc*, inquit, *Bononiæ typis mandarentur; nesciebam interim Romæ Franciscum Eschinardum è Societate Iesu de hac eadem materia multa conscribere, typis proximè mandanda, quæ ipse non sine diuturno labore, atque experientia commentus est, virisque tàm doctrina, quàm dignitate conspicuis videnda non semel exhibuit; imò etiam per aliquot artifices facienda curauit: Accidit igitur, vt dum ipse sui inuenti nimis securus lentè procederet, in meum interim Ærarium inciderit, in quo huiusmodi machinam, etsi in multis longè dissimilem, facie tamen ferè eamdem videns, ne mihi quodammodo sese opponere videretur; prudenti Superiorum iudicio, quicquid à meis scriptis hac de re diuersum scripserat ad me misit, meo Ærario adiungendum, quod ego iisdem fermè illius verbis fideliter facio &c.* Nec alius adhuc hac de re scripsit.

Hæc acciderunt anno 1648. At iterum de eadem re postea agens, satius duxit meam sequi methodum, vtpotè aptiorem, quæ omnia consulat Lector cum voluerit. Quare operæ pretium me facturum existimo, si iterum nunc hac de re acturus meam tantum methodum exponam, in qua fundamenta ipsa huius machinæ iaciuntur cum pluribus alijs effectibus non iniucundis eadem ferè verba hic transcribens, quæ anno 1648. edidi: Nec dubitari potest de bono successu, quandoquidem, & aliquot iam ego confeci, quæ adhuc optimè promissis respondent, & alias præterea Romæ videre est apud conspicuos viros, quas elaborauit D. Mattheus Campana vir probitate, & ingenio laudatissimus, qui per integrum ferè annum in Collegio Germanico assiduè adstitit mihi in ipso cubiculo dum hanc machinam perficerem, potuitque proinde omnium optimè illam percipere, singulas eius partes intimè, diuque introspiciendo, ac pertractando.

te
fi

Nec omittendus denique est D. Ludouicus Donellus iuuenis ingenio, & probitate singulari, qui dum hæc scriberem vnam ex his machinis Perusiæ affabrè construxit, atque ornauit.

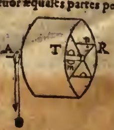


Horologij facies est qualis hic apparet, sine tamen vllis ornamentis, ne superflua cum necessarijs confunderemus; hæc enim facilè quisque addere pro libito poterit ex Architectura, &c. Apparebit semper numerus indicans horam vel futuram, vel iam præteritam, prout libuerit, sicut e. g. posuimus numerum 4. Dictus igitur numerus oriens ex parte F. initio horæ, spatio deinde integræ horæ, instar stellę gyrat per semicirculum F D G. quo peracto occidit in G; interim verò pulsatur campanula tot ictibus, quot illi horæ conueniunt; denique iterum oritur in F. numerus non quidem amplius 4. sed 5. & sic deinceps pro singulis horis.

Hæc de externa Horologij facie: Veniamus iam ad interiora; & primo quidem agemus de motu Horologij; acturi deinde de numeri mutatione, & de campanæ pulsatione.

Fabricetur vas, seu tympanum ex materia aliqua, quam postea assignabimus, & eius figuræ, quam hic vides: Aduertendum autem summopere est, vt sit optimè clausum, ne vllus detur aditus aeri externo (quamquam hic apertum ex anteriori facie posuimus, vt appareat internum artificium) per medium vasis transeat axis, hoc est angustus tubus, qualem hic vides, vt intra ipsum deinde immitti possit axis alius ferreus sine vlla communicatione cum interioribus vasis; qui deinde axis ferreus sustinebitur more solito super duobus polis, ac super illos circumuoluetur, vt dicemus: In vno ex extremis dicti axis ferrei, quod respicit dorsum tympani, hoc est in A. sit more consueto Horologiorum funis cum plumbo &c.

Notetur iam, quòd tympanum diuisum est in quatuor æquales partes per quatuor laminas parallelogrammas, quarum vna habet angustum foramen in n. reliquę verò tres habent multo maiora foramina, vt vides v. g. in m in præsenti figura, vt deinde magis explicabimus: Debet iam tympanum repleri aqua minus quam dimidium hoc est vsque ad axem exclusiuè, vt suo loco dicemus. Consideretur iam, quod dum ex vi ponderis circumagitur tympanum ascendente nimirum T., & descendente parte R., aqua comprimetur à lamina n., in qua est angustum foramen, & per con-



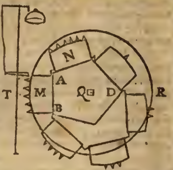
sequens

sequens cogetur transire sensim sine sensu per dictum foramen tota intra spatium vnius horæ, intra quod tempus punctum R perueniet ferè ad locum, vbi primo erat punctum T., hoc est tympanum confecerit semicirculum; Superest igitur adhuc reliquus semicirculus peragendus ad hoc vt punctū R. repetat pristinum locum: Notetur igitur, quòd in hoc secundo semicirculo aqua, quæ ratione suæ grauitatis continebit semper se in inferiori parte vasis, comprimetur iam ab aliqua ex reliquis tribus laminis, v. g. ab m.; quæ cum habeat foramen multo maius, quam prima, celeriorem dabit transitum aquæ, & sic tympanum etiam celerius conuertetur; hoc est spatio vnius *Pater noster* v. g.; quo tempore pulsabitur campanula, vt postea dicemus.

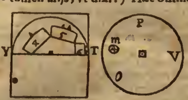
Hæc dicta sint ruditer, vt habeatur aliqua rudior cognitio machinæ. Iam hæc eadem distinctius repetemus: Foramen igitur angustum collocabitur in lamina dicta propè fasciam tympani sed cum aliqua tamen distantia, vt in figura vidisti; sic enim aqua tota facilius transibit; nec erit periculum, ne arenula aliqua foramen obturet. Cœteræ verò laminæ singulæ habebunt duo foramina maiora, vnum propè axem vasis, alterum propè fasciam; vt sic facilius tota aqua pertranseat sine vllo impedimento; sed quia difficile admodum est statuere in singulis casibus magnitudinem istorum foraminum maiorum ante experientiam ipsam; ideo optimum erit, si foramen prope axem sit valde moderatum; prope fasciam vero sit maius, sed addita cataracta, quæ etiam clauso vase possit extrinsecus attrahi, vel contrahi per aciculam aliquam sibi annexam, & sic magis vel minus claudi foramen; posui autem quatuor laminas, vt vas sit benè æquilibratum; ceterum tres etiam sufficerent; Officium harum laminarum est, vt postquam aqua pertransijt angustum foramen spatio vnius fermè horæ, cohibeant tympanum, alioquin præcipitaturum, quippe cum nullam inueniat resistentiam, cohibeant inquam, ac moderatè moueri permittant, vt interim pulsetur campana, vt dicemus. Non nego hoc horologium, sicut cætera alia omnia subiacere alicui mutationi ob nimium frigus, vel calorem; sed vt expertus sum minor est hæc mutatio quam in alijs consuetis grandioribus, & præterea facilius prænoscitur; non tam enim ab humiditate, & siccitate, vt in alijs, quam à frigore, & calore id prouenit; quæ duo facilius ad sensum cognoscuntur; quam humiditas, & siccitas; & sic potest solitum remedium adhiberi, minuendo, vel augendo pondus; vt peritis est notum.

Superest iam, vt loquamur de numeris indicantibus horam, & de pulsatione campanæ; in quo non minus elucebit ars, quam in vase supradicto: nota igitur in sequenti figura Pentagonum A B D. laterum quidem æqualiū, sed angulorum inæqualium; Pentagonum hoc inseritur in axem ferreum in parte, seu facie anteriori vasis; eius tamen centrum in Q. non æquidistat ab omnibus lateribus, vel angulis; sed vt ostendit figura magis accedit ad D. recedendo ab A B. Ratio est, quia si considerentur sex tabellæ pendentes à dicto pentagono simul colligatæ instar catenæ cum acuminibus ferreis affixis, erit manifestum, quod in circumuolutione axis, illa tantum tabella attinget per sua acumina vectem in T. positum (& per consequens campanam pulsabit) quæ insidebit lateri A B.; qualis est tabella M. in præsenti figura; cæteræ verò, vt circulus in figura positus ostendit, non pertingent ad dictum vectem: Notandum præterea est, quod cum sint quinque latera in pentagono; tabellæ

verò ſint ſex, poſt vnum integrum girum axis, mutabunt ſingulæ locum, & ſic in locum A B. ſuccedet tabella N. poſt tabellam M. motu quodam retrogrado; ita vt ſi ſupponatur circumuolui axis ex T. in R. ſuccedat, vt dixi tabella N. in locum tabellæ M. hoc eſt in latus A B. (quod experientia ipſa docebit melius fortaſſe, quam primo aſpectu percipi poſſit) proindeque ſi ſupponamus pulſari campanam quinquies propter quinque acumina in tabella M. in ſequenti hora pulſabitur ſexies propter ſex acumina tabellæ N. Curandum igitur eſt, vt hæc omnia ita componantur, tantumque diſtet latus A B. è centro, vt vnius tantum tabellæ acumina pertingant ad vectem pro ſingulis gyris; Caeterum cum per experientiam hęc omnia benè percepta fuerint, poterit fieri aliqua variatio in accidētalibus, hoc eſt tam in collocatione acuminū, quam in numero tabellarum &c. quę breuitatis gratia omitto.



Iam quod ad numerum attinet apparentem pro ſingulis horis in facie Horologij (ſicut in figura prima poſuimus 4.) ita operaberis: Scribantur in medio ſingularum tabellarum ſinguli numeri vſque ad ſex, vt oſtendit ſequens figura; ponendo ſcilicet 4. in ea tabella, cui affixum eſt vnum tantum acumen; numerum verò 5. in ea tabella, cui ſunt affixa duo acumina; numerum 6. vbi tria acumina, & ſic deinceps (quamuis hoc etiam ipſum poterit variari, variatis tamen alijs, vt dixi.) Hæc omnia apparent in præſenti figura, in qua deteximus internum artificium dictarum tabellarum; quod deinde vltimo tegi debet per laminam circularem O P V., quæ tabellas abſcondet, atque vnicum tantum numerum detectum relinquet in foramine m. vt eſt numerus 4. in caſu poſito: Quamobrem dictum foramen ita collocandum eſt, vt ſingulis horis oriatur, ſicut in prima figura oſtendimus, numerumque debitum illi horæ præſeferat; & nos quidem optimum duximus ſi ſemper oſtenderetur numerus currentis horæ; v. g. poſt elapſam horam 3. pulſatur ter campana in ſignum horæ elapſæ; in ſequenti igitur hora orietur numerus 4. qui poſt gyrum completum ſpatio vnius horæ occidet, & pulſabitur quater campana &c.



In colligandis ſimul dictis tabellis non erit exigua difficultas; perpetuo enim debet intercedere eadem diſtantia inter ipſorum extrema, quantumuis varietur angulus; vt ſic ſemper perfectè correſpondeant lateribus pentagonis cuius latera ſunt omnino æqualia; licet anguli ſint inęquales: Moneo igitur, vt ſi tabellæ ſint ex ligno, ſimul connectantur per fibulas ſimiles illis, quas adhibemus in Officio Diuino: ita vt centrum, circa quod fibula conuertitur ſupponat pro duobus extremis duarum tabellarum, quæ extrema poſſunt ideo aliquantum mutilati in dictis tabellis, vt detur locus fibulæ &c. Quod ſi tabellę

si tabellæ sint ex metallo sine vllo superaddito idem obtinebitur efficiendo, vt vnaquæque tabella per vnum sui extremum, alterius extremum amplectatur instar fibulæ supradictæ, nec pluribus te morot, quia experientia ipsa te docebit.

Vltimò admoneo, vt si ex ligno fiant tabellę, sint vel ex buxo. vel quopiam simili duro, & benè lęuigato; sicut etiam ex huiusmodi ligno fiat alia tabella circularis, quæ posita post tergum pentagoni contineat dictas tabellas, ne retro decidant: Non ideo tamen prohibeo alios modos ad ostendendos horarum numeros; sed placuit supradictum tantum ponere, vt nouum, & magis ingeniosum; cœterum non desunt alij quamplurimi faciliores, & minus ingeniosi; præcipuè per additionem rotarum, quas euitasse est scopus huius machinæ, vt peritis videbitur. A

Agemus iam de qualitate,& quantitate tympani, & aquę distinctius: Primo quidem ferrea lamina stanno illita, vulgò latta, statim corruptionem efficit, nisi sandaracha aliqua, vulgò vernice, huic rei apta, vel alio simili muniatur: cauendum est autem ne locus angusti foraminis sit talis, vt post aliquod tempus foraminis magnitudo mutetur; mutaretur enim consequenter tota habitudo Horologij: Secundo, auricalcum, vel cuprum erit optimum, dummodò totum omnino intrinsecè stanno muniatur. Tertio, stannum ipsum, vel plumbum erit aptissimum, dummodo sit valde tenue, sicut esse solent tubi organorum. Iam verò tympanum sit tàm in longitudine, quàm in latitudine quanta est præsens linea A B. nam si multo minus sit, periculum est, ne res malè succedat, sicut alicui artifici quodam accidit, vt initio indicaui. Poterit tamen variari ad libitum figura tympani; v. g. coarctando illud secundum axem, & augendo secundum diametrum &c. dummodò seruetur tantundem ferè capacitatis, quantum dixi: Aqua deinde omnium aptissima videtur esse pluuialis, sed stillatitia; vt scilicet omne per ignem vitium excoquatur; præcipue verò salsedo, & arenulæ; vinum etiam stillatitium fortasse erit aptum: Nec vllo modo erit apta aqua ex floribus educta propter facilem sui corruptionem vel excrementa, sicuti de facto accidit D. Matthęo Campanæ, qui in primam huiusmodi machinam, quam ex meis pręceptis in Collegio Germanico fecit pro Eminentissimo Cardinali Barberino, cum aquam huiusmodi, me omnino renuente, immisisset, coactus deinde ab experientia ipsa propter plurima excrementa illam mutauit. Comparanda iam sunt inter se, foramen angustum, quantitas aquę, & vis ponderis, & in casu nostro foramen angustum esse poterit tantę capacitatis, vt in illud commodè ingredi possit caput aciculæ mediocris: Nego hìc posse rem confici ex argento viuo; primò quia etiamsi maximè omnium tendat ad loca procliuiora, tamen vt ipse met vidi multo maius requirit foramen quam aqua, vt effluat; vnde fit, vt pręter multo maiorem impensam, quę huius Horologij alioquin facilè parabilis magnam laudem obscuraret, vas esset, & maius, & grauius; Secundo, quia cum argentum viuum omnia metalla tandem corrodat, requireretur vas vitreum, quod sanè esset valde difficile factu: Dico etiam, puluerem minimè esse aptum: hoc autem sic demonstro: Necesse est, B

vt res illa, quę per angustum foramen transire debet, in quo transitu consistit motus proprius Horologij, aliquando transeat per compressionem, quæ illi fit ab ipsa lamina; sed non possumus hoc commodè obtinere à puluere: Ergo &c. Cæterum ita posset res confici; nimirum si rota quędam componatur ex multis vasculis, singulis in angustam caudam desinentibus, in qua sit paruum foramen, per quod puluis in aliud vasculum succedat; ita tamen, vt post finem horę, quando nimirum Horologium celerius moueri debet, foramina per quę puluis effluit, sint multo latiora. Concludo; si fortè aliquis liquor inueniatur, in quem calor, & frigus minimum dominentur, hunc fore aptum; caue tamen ne in scillam incidas cupiens vitare Carybdim; nimirum ne liquor ille materię tympani sit inimicus, eamque corrumpat.

Poterunt vt indicaui poni plures vel pauciores laminę quam quatuor; nam posito, quod vas impleatur minus quam dimidium; non poterit lentè conficere integrum semicirculum, vt consideranti patebit; quare siquis id desideret, faciat in duabus laminis parum inter se distantibus foramen angustum supradictum; postquam enim per vnam ex his tota aqua transfuerit, cogetur adhuc per aliam transire, & sic adhuc lentè mouebitur horologium vsque dum compleatur semicirculus, prout dictę duę laminę erunt inter se vicinę. Sed hoc ipsum posset etiam fieri ponendo in vase tres tantum laminas, quarum duę pręstent munus nunc dictum; reliqua vero cum foraminibus maioribus pręstet munus olim dictum; vel quinque, vel quatuor &c. & in isto casu requiritur minus aquę, & per consequens minor capacitas vasis.

Aduerto etiam, vt relinquatur in ipsa fascia, fenestella per quam videri possit foramen illud angustum, & per ferrum aliquod tangi, si forte aliquando opus sit; quę tamen fenestella claudi perpetuò debet per laminam aliquam, addita tenui cera, vel aliqua alia mixtura apta, vel per cochleam.

Aduerto denique, & fateor, motum horologij fore inequalem, nisi cautela mox dicenda adhibeatur; initio enim horę, velocius mouebitur, quàm in fine; quare siquis indicari vellet in facie horologij etiam quadrantes (quod est facile) non posset hoc ad amussim facere: Remedium igitur optimum erit si in vno ex fundis tympani apponatur extrinsecus lamina plumbea instar falcis, quæ paulatim decrescat in acumen, ita autem collocabitur, vt cum incipit motus, eius acumen correspondeat Apogeo Tympani, hoc est eius eminentiori parti, basis autem, seu pars grauior sit in ipso latere ascendente Vasis; quod experientia clarius docebit.

31 §. *Præcipua quædam notatu digna.*

Meo quidem iudicio admirabilis horologiorum natura in hoc præcipuè sita est, vt aliquid nimirum inueniatur, quod ita temperet impulsum ponderis, vel alterius cuiuspiam vim inferentis, vt non positiuè impediat, videlicet contrariam illi vim opponendo; ideò id, quod spiritum vocamus, & vere animam; per quam viuit horologium (quid enim esset sine illo?) non aliunde motum accipit, quam ab ipso primo impellente; vis enim illa seipsam impedit, & innumeras facit morulas, dum tota, quæ dicitur serpentina, seu S. Catherina in spiritum offendens alternis, contrarijsque ictibus, modò se vltrò impedit, modo expedit; quod sanè inuentum nunquam satis

laudabit, nunquam non admirabitur si sapiat futura posteritas: Verum enim verò hoc fieri commodè non poterat; nisi multæ adderentur rotæ, quę primum illum, ac nimis vehementem impulsum in se exciperent; ac dissiparent; vt nonnisi post labyrinteos illos anfractus quasi iam defatigatus per spiritum respiraret. Hoc igitur totum nullius rotę officio, sed mirabili quodam compendio, vnico aquæ transitu per illud angustum foramen compensatur: Quare si quis velit tantum id, quod Italicè dicimus, Mostra, sine campanę sonitu; sufficit diuidere vas in tres, vel quatuor partes per laminas omnino similes, quarum singulę habeant angustum tantummodo foramen n. olim dictum, & in isto casu posset vas esse minoris capacitatis: Nam in tantum posuimus laminas reliquas cum foraminibus grandioribus, in quantum post elapsam horam requirebatur motus velocior pro pulsanda campana: Et vniuersaliter dico, quod quoties volueris motum velociorem debent fieri foramina maiora, sicut ad tardiorem, foramen debet esse angustum: Et hinc percipitur tota vis huius machinę.

Secundo animaduertas oportet motum quemdam hìc inesse Cœlesti omnino similem; quo scilicet immensi illi orbes per motum proprium, & raptum eodem tempore in ortum tendunt, atque in occasum, quamuis non secundum idem, neque super eosdem polos; qui sanè motus multo admirabilior in hac machina mihi videtur, cum ex vnico tantum impulsu, super eodem axe, ijsdemque polis fiat. Hinc autem non iniucundam composui aliam huiusmodi machinam, quam multi iam non sine admiratione viderunt.

Pro pentagono exagonum perfectum in axem inserui, circa ipsum autem septem tabellas eodem modo, quo supra, colligatas, quarum vnaquęque vnum ex septem planetis proprio caractere descriptum prę seferebat, in anteriori denique facie lamina apparebat circularis; sed quę, pro vno circulari foramine, sex habebat; descripto supra singula signo aliquo cœlesti, incipiendo v. g. ab Ariete: Dum igitur axis rotabatur, planetę in occasum mouebantur, sed ita, vt in vnaquaque circumuolutione ad aliud signum post se debito ordine positum retrocederent.

Denique sciendum est, quod loco ponderis plumbei poterit adhiberi id quod vulgo dicimus. Molla, cum suis requisitis; hęc enim plumbeo ponderi ęquiualet.

33 §. *Alia genera Horologiorum.*

INcredibile sanè est, quot mirabiles effectus ex huius horologij inuentione deduci possint, scilicet magnę causę argumentum est numerosa effectuum progenies 1. quidem vnicum vas, dummodo sit grandiusculum, potest sufficere pro pulsandis, non solum horis, sed etiam quadrantibus, vel per duas, vel per tres campanulas pro voluntate. Antequam verò modum doceo, monendus est lector non esse hanc rem adeo facilem sicuti fortasse alicui inexperto prima facie videbitur; quin etiam assero me expertum esse maximam in hoc difficultatem, quam hic exponerem, nisi breuitati studerem. Modus igitur hic est: Construatur vas, vt dixi, grandiusculum, quod diuidatur in quatuor partes per quatuor laminas parallelogrammas: deinde verò iterum

diuidatur

diuidatur; sed modo valde dissimili, hoc est secetur à lamina, quę in sectione faciat circulum; & auferat vnam quasi tertiam partem vasis: vnde prouenient quasi duo vasa per modum vnius: Hoc posito vtrumque ex his vasis erit diuisum in quatuor partes; iam verò laminę minoris vasis, quę illud diuidunt in quatuor partes, debent omnes duplici in loco; nempe propè fasciam, & prope axem grandiusculis foraminibus aperiri: Laminę verò maioris vasis etiam duplici in loco perforentur; sed dissimili foramine, vno videlicet propè fasciam valde angusto, quod ferè sit capax (vt diximus supra) acus, altero autem prope axem multo grandiori; hoc enim vltimum foramen est necessarium ad communicandum aerem cuilibet parti vasis, alioquin aqua non transiret, commodè saltem, per angustum foramen: Ponatur denique aqua in vtroque vase, sed dissimili modo; in minori scilicet ferè pertingat axem ad libitum; in maiori vero sit quantumfieri potest exigua: Hinc enim fiet, vt cum aqua in vase maiori tota transiuerit per primum foramen angustum; antequam (cum exigua sit) secundę laminę impedimentum offendat, horologium interim velocius moueatur; sed quia hoc modo potius rueret, quam curreret, quia nullum inueniret impedimentum; ideo cohibetur interim ab aqua in minori vase posita, cui transeundum interim est per foramina illa grandiuscula. Dum igitur horologium hoc pacto post singulos quadrantes velocius mouetur tunc temporis pulsat campanulas pro quadrantibus elapsis. Vnum hic diligenter caueas; ne scilicet motus ille velox sit nimis breuis, ita vt non sufficiat pro pulsandis campanulis, quoties oportet, quod facilè ex teipso assequeris; vel fabricando tympanum, sufficientem habens ad hoc circumferentiam, vel ita inęqualiter diuidendo vas maius per supradictas quatuor laminas; vt maior pars assignetur, v. g. pro pulsandis horis, proximè sequens pro tribus quadrantibus, & sic deinceps: Animaduerte etiam hinc necessariò accidere, vt facies externa horologij sit paululum mutanda; nam alioquin sequeretur, vt in secunda horę medietate numerus horę non appareret amplius, cui malo quoniam multis modis facilè mederi potest, & suppono mę cum viris non indoctis loqui, breuitatis gratia omitto varios modos, quos ipsemet expertus sum, sicut omnia alia modo supradicta, nihil enim ferè hic pono, quod non sim diligenter expertus.

Secundo quoniam, quę hactenus dicta sunt meo iudicio non videntur satis apta ad grandiores campanas pulsandas; docebo hic alium modum, quo id assequaris. Tria vasa grandiora sunt facienda hoc pacto: Duo ex illis diuidantur in tres, aut quatuor partes per laminas, in quibus sint foramina grandiora: Tertium vas diuidatur item in tres, aut quatuor partes, sed cum foraminibus angustis. Iam verò, si ad finem cuiusque quadrantis tertium vas (vt in grandioribus horologijs mos est) aliquid attollat, ita vt illo elato alijs vasis liber cursus permittatur; nimirum vni ex illis in fine horę pro pulsandis horis, alteri verò post singulos quadrantes pro pulsandis quadrantibus, res erit perfecta; dummodo noueris aliquantulum horologia illa grandiora ex rotis: Intelligenti pauca.

Tertio, pręcipua fortasse vtilitas, quę ex hoc horologio deduci potest, ni fallor, est, si illo vtamur ad excutiendum somnum statuto tempore pro nostra voluntate: Cętera enim horologia, quibus adhuc vsi sumus, ob assiduum

rotarum

rotarum ſtrepitum, precipuè ſi ſint grandiora, tota nocte perpetuo ſomnum importunè, & non pro voluntate, excutiunt: Id autem facilè aſſequeris, ſi pro ſex tabellis, ſeptem, vel etiam octo ad libitum ponas; pro pentagono autem, exagonum quamuis per pentagonum etiam fieri poſſit; vna tamen ex illis tabellis tantum præfixam habeat aciculam, qua, cum oportuerit ferrum illud moueat, quo moto ſtrepitus illico exaudiatur, qui in alijs conſuetis ſolet: Ratio, cur ponantur plures tabellæ, eſt, quia ſingulis horis eſt neceſſaria vnica tabella, ergo ſi poſt octo horas velis ſurgere, octo tabellæ ſunt neceſſariæ. Præterea ſunt alij modi faciliores, & minoris impenſæ, vt ſi ipſa ponderis percuſſione vtaris, qua vnam partem alicuius tabulæ æquilibratæ deprimendo, crepitaculum v. g. aliquod per cubiculum excurrat; poteris autem augere, vel minuere percuſſionem illam ponderis efficiendo maiora, vel minora foramina in reliquis illis tribus laminis, vbi poſuimus foramina grandiora pro motu illo velociori, cum pulſandæ ſunt campanulæ pro horis poſt elapſam horam;alios modos omitto breuitatis gratia: Quod ſi vnam ſaltem addas rotam innumeros inuenies modos facillimos, ſed qui non tantum habeant admirationis ob additionem rotæ.

Quarto, & vltimo concludo, poſſe hinc breuiſſimo compendio omnes illas machinas ſuppleri, quæ non niſi plurimarum rotarum miniſterio perficerentur, præcipuè in ijs, quæ temperato indigent motu; ſi vas diuidatur in tres partes æquales per tres laminas, quæ ſint omnes cum paruo tantum foramine n. ſic enim vas æquabili ſemper motu mouebitur.

34. §. *Varia ad ornatum pertinentia*.

Aliqui fortaſſe magis hæc admirentur, quam quæ ſupra diximus; ſed ne quid deſit, afferam hic varia huiuſmodi ornamenta, quibus conſpicua magis, quam vtilia redduntur Horologia. Et primo quidem ita poteſt vas in parte extima accommodari, vt quo tempore Horologium celerius mouetur, ſeu ante, ſeu poſt campanulæ pulſum diſpoſitis aſſerculis, vel quopiam ſimili, ſicut in organis hydraulicis ſolet, concentum aliquem edat, vel in cimbalo aliquo, vel in campanulis armonicè diſpoſitis.

Secundo, ſi Horologium de more parieti appendatur; ad latus autem eius ita aliqua plana tabula parieti per longitudinem hæreat, vt ſit paralella horizonti; poteſt ſuper illam tabulam Sol in ſuo curru collocari, qui recta tendat ad Horologium tractus occulto filo, quod ab ipſo vaſe in ſua circumuolutione attrahatur: ad ipſum autem parietem in via, per quam Sol ſuo curru triumphali inuehitur diſponentur debito ordine cœleſtes domus vnde ſingulis horis icuncula prodeat poeticè ornata; quæ dextera horam proximè elapſam Soli offerat, ſiniſtra autem feram aliquam ex cœleſtibus ducat, vel ſignum aliquod zodiaci illi domui addictum pro tua voluntate: Hoc totum ſine vllius rotæ miniſterio facilè perficies hoc pacto. Primo quidem non eſt neceſſè explicare, quomodo Sol ſit filo attrahendus, nam hoc ſatis patet ex dictis: Iam verò icunculæ illæ ſic ſuo quæque tempore prodibunt: ponatur tranſuerſus in via, per quam Sol pertranſit aſſerculus aliquis, ita, vt quando ob velociorem Horologij motum Solis currus concitato fertur curſu in vnum aſſerculi⁹ extremum impingat; quod ſi aſſerculus ille poſitus ſit ad modum

modum vectis, poterit ita accommodari, vt dum vnum illius extremum trahitur, alterius extremi ministerio cum aliquo filo addito icuncula educatur foras ad Solem, atque ibi relinquatur; idem dico de alijs.

Tertio, præter motum illum cœlestem supradictum; ad maiorem conformitatem cum rebus astronomicis poterit numerus ille, qui horam proximè elapsam ostendit ita accommodari; vt tàm in suo apogeo (vt astronomicè loquar) quàm in ascensu, atque descensu seruet eundem situm, & faciem; sicuti de Luna dicunt Astronomi, quæ modo quodam sanè admirabili; licet propter motum in suo epicyclo diuersas partes deberet ad nos conuertere; tamen eandem ferè perpetuo faciem constanter exhibet: Poterit inquam hoc fieri, si circularis parua lamina ex vna sui parte apposito franno aliquanto grauior ita affigatur singulis tabellis, vt facillimè circa suum centrum circumuoluatur.

Quartò, foramini, in quo numerus apparet ita affigi potest icuncula aliqua, v. g. angelus, vt videatur gestare dictum numerum; hæc autem icuncula semper eumdem situm, ac rectitudinem seruet apposito franno, vt de numeris dixi cum hac tamen diuersitate, quod non debet in vno puncto seu centro appendi, sed debet affigi annulo, qui circa foramen perpetuo conuerti possit, lamina vero circularis cuius semper apparet semicirculus posset pingi instar Cœli stelliferi.

Hactenus nullam rotam addidimus, quod si vnam, aut alteram addas, innumeros etiam, ac perpulcros consequeris effectus: Primò dentata rota ita vasi superponatur; vt illius axis rectus in illud incidat, in vasis autem circumferentia extrema plurimi styli ferrei inserantur, qui, dum vas circumuoluitur transuersam illam rotam superpositam moueant in illius dentes impingendo; deinde constituatur magnes in parte rotæ superpositæ; iam si statua filo serico sit appensa cum stylo ferreo præ manibus, vt plurimæ cernuntur, ad motum magnetis designabit horam debitam.

Plura apponerem similia ornamenta, vel etiam modum faciliorem fabricandi totum horologium, quo ego vsus sum, atque adeo necessitate compulsus inueni, cum non multum in hac re artificum manus iuuarent; sed hæc omnia omitto tum breuitatis gratia, tum quia facilè ex dictis quilibet huic rei deditus potest inferre dummodo his veluti fundamentis innitatur; si quis tamen scire cupiat, ostendere non recusabo. Mirum enim est quantæ varietatis capax sit huiusmodi machina, et quot motibus sit apta positis dictis fundamentis, in quibus tota vis est, vt periti animaduertent.

[illegible]